



中国考通网

主编

飞思数字创意出版中心 监制

飞思建筑考试中心

Fecit Construction Test Center

全国二级建造师执业资格考试

市政公用工程管理与实务

考点加速 记忆宝典

最新版

完全依照最新考试大纲的要求编写

内容全面：囊括教材重点、难点与考点内容，融众多名师之智慧，汇各个版本之精华。

形象直观：针对不同科目的不同内容，灵活运用网络、图示、表格、考点清单等形式进行知识梳理，清晰直观，一目了然，让读者轻松阅读、记忆。

高效实用：将知识点、重难点纵横联系，科学总结规律方法，并且将知识化繁为简，化难为易，深入浅出。让你在最短的时间内掌握更多的知识，体验“把书读薄”的乐趣！



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

内 容 简 介

本书通过对历年考题的分析总结,优化整合了历年真题,麻雀式解剖命题技巧,有助于帮助考生掌握命题规律。通过对命题涉及的一些素材进行科学的归纳,突出了主干知识,形成网络的知识链,帮助考生建立完备的知识体系,使考生真正找到试题之源。为了便于应试人员的学习和查阅,本书章、节、目、条的编排与编码和《二级建造师执业资格考试大纲(市政公用工程专业)》完全一致。本书是应试人员必备的考试辅导用书,主要内容包括:市政公用工程施工技术、市政公用工程施工管理实务、市政公用工程相关法规及规定。

本书有助于提高考生的应试能力,可全面、系统地帮助考生,是考前冲刺最实用的参考用书,供参加 2012 年度全国二级建造师执业资格考试复习所用。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

全国二级建造师执业资格考试. 市政公用工程管理与实务考点加速记忆宝典 / 中国考试网主编.

北京:电子工业出版社,2012.3

(飞思建筑考试中心)

ISBN 978-7-121-15775-2

I. ①全… II. ①中… III. ①市政工程—施工管理—建筑师—资格考试—自学参考资料IV. ①TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 011941 号

责任编辑:何郑燕

特约编辑:赵海红

印 刷:

装 订:三河市鑫金马印装有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:21.75 字数:612.5 千字

印 次:2012 年 3 月第 1 次印刷

定 价:49.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

市政公用工程管理与实务考点加速记忆宝典

编 委 会

主 编 陈远吉 李 倩

副 主 编 陈娅茹 彭 维

编 者 毕春蕾 陈远生 陈桂香 陈文娟

陈愈义 费月燕 黄 恋 吉 艳

李 娜 刘 凯 路文银 梁海丹

宁 平 宁荣荣 孙艳鹏 谭 续

前言

如何领悟教材实质？如何摆脱考试负担？如何走出题海阴影？“360°考点加速记忆宝典”，让一切迎刃而解，帮助你轻松求知，从此爱上学习，畅享成功！经过多年潜心研究，本书编写人员根据职业资格考试的特点，首创“360°学习法”，将学习过程科学划分为若干板块，以教材解读为主线，辅助学习为支线，进行区域化深耕细作，每一区域相对独立又互为依托，无缝覆盖学习的各个环节，让考生学习变得有章可循、轻松高效！

本书结合命题规律和考生的实际需求编写，具体的体例安排如下。

命题·素材分析：浓缩的是精华，提炼的是考点。为了让考生在较短时间内顺利通过执业资格考试，我们用图表的形式将教材中零散的考点、知识点进行纵横联系，科学梳理、归纳、总结、对比分析，化繁为简，化难为易，使考生在最短的时间内掌握更多的知识，体验“把书读薄”的乐趣，为考生指出了复习方向，使考生一目了然，成竹在胸。

目标·学习导航：解读教材展现考点，能力分级关注三维，立足考情明确重点，帮你有的放矢。

教材·精解透析：根据实践经验，参加执业资格考试的考生很少有时间从头到尾进行复习，大部分人都是精选一些有代表性的试题来做，但是往往达不到理想效果。为了帮助广大考生在激烈的竞争中胜出，顺利通过执业资格考试，编写人员对教材中的关键内容进行提炼，将考试内容逐一具体化，加以剖析，并教授以顺口溜或口诀的方式记忆相关的重点难点内容。这是本书最大的特色。

考点·归纳分析：对执业资格考试形式、命题方式做了深入分析，总结了复习方法和答题技巧；对近几年的大纲和试题考点分布做了系统分析，并结合部分专家的意见对2012年考核重点进行了大胆的预测。

典例·技法点拨：包括典型例题与解题思路点拨，重点对考试中常见的各种经典题型进行了细致的分析，并配有大量练习题供读者自测，使读者在较短的时间内把握考试重点，并熟悉考试形式、掌握答题技巧。

习题·全能训练：为了更有效地发挥本书的指导作用，我们在每套模拟试卷的后面给出了参考答案与详细解析。强烈建议考生严格遵照考试时间模拟答题，真正发挥试卷的模拟功能，体现试卷的模拟价值，体验一下考场氛围，从而提前进入应试状态，做一次临考大冲刺。

真题·温故知新：为了让考生了解历年考试情况，熟悉考试题型，增强临场经验，提高应试技巧，适应应试环境，尽快进入应试状态，这是我们独家公布历年各科考试真题的初衷。

本套丛书以最新的考试大纲为依据，以新版的执业资格考试指定教材为主线，准确把握考试中的知识信息，提炼大纲所需关键点，本书编写组遵循循序渐进、各个击破的原则，深刻总结考试经验，洞悉考试规律，致力于提高考生运用所学知识解决实际问题的能力。具体来讲，本套丛书具有以下几个显著特点。

内容全面：完全依照最新考试大纲的要求编写。囊括教材重点、难点与考点内容，融众多名师之智慧，汇各个版本之精华。

形象直观：针对不同科目的不同内容，灵活运用网络、图示、表格、考点清单等形式进行知识梳理，清晰直观，一目了然，让读者轻松阅读、记忆。

高效实用：将知识点、重点、难点纵横联系，科学总结规律方法，并且将知识化繁为简，化难为易，深入浅出。让你在最短的时间内掌握更多的知识，体验“把书读薄”的乐趣！

版式新颖：版式独特新颖，编排完善，对重点内容做特殊标记，图文并茂，给读者带来全新的视觉体验。

为了给广大考生提供更好、更全面的帮助，电子工业出版社在推出本系列图书的同时，还通过中国考通网（www.kaotong.net）为考生提供多种增值服务，考生注册登录即能与辅导老师、广大考生交流互动，更多考前有关信息敬请到网站浏览。读者交流邮箱：746734489@qq.com，欢迎考生朋友们随时交流和反馈信息，以便我们精益求精，不断改进。

本套辅导教材在编写时参考或引用了部分单位、专家学者的资料，得到了许多业内人士的大力支持，在此表示衷心的感谢。张金伟、梁海丹审校全稿并提出宝贵修改意见。参与本书编写的人员有李娜、陈远吉、陈桂香、彭维、李倩、陈娅茹、黄恋、吉艳、刘凯、路文银、宁平、谭续、费月燕、王勇等。限于编者水平有限和时间紧迫，书中疏漏及不当之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第一部分 考点命题素材分析与预测

2K310000 市政公用工程施工技术	(3)
2K311000 城市道路工程	(3)
2K312000 城市桥涵工程	(4)
2K313000 城市轨道交通和隧道工程	(5)
2K314000 城市给水排水工程	(7)
2K315000 城市管道工程	(8)
2K316000 生活垃圾填埋处理工程	(9)
2K317000 城市园林绿化工程	(9)
2K320000 市政公用工程施工管理实务	(10)
2K330000 市政公用工程相关法规及规定	(17)
2K331000 市政公用工程相关法规	(17)
2K332000 市政公用工程相关法规	(18)

第二部分 教材解读方略

2K310000 市政公用工程施工技术	(21)
目标·学习导航	(21)
目标指南	(21)
重点难点	(21)
教材·精解透析	(22)
2K311000 城市道路工程	(22)
2K311010 城市道路的级别、类别和构成	(22)
2K311020 城市道路路基工程	(26)
2K311030 城市道路基层工程	(30)
2K311040 沥青混凝土面层工程	(33)
2K311050 水泥混凝土路面工程	(36)

2K312000 城市桥涵工程	(40)
2K312010 城市桥梁工程基坑施工技术	(40)
2K312020 城市桥梁工程基础施工技术	(47)
2K312030 城市桥梁工程下部结构施工技术	(52)
2K312040 城市桥梁工程上部结构施工技术	(55)
2K312050 管涵和管涵施工技术	(59)
2K313000 城市轨道交通和隧道工程	(61)
2K313010 深基坑支护及盖挖法施工	(61)
2K313020 盾构法施工	(64)
2K313030 喷锚暗挖法施工	(69)
2K313040 城市轨道交通工程	(77)
2K314000 城市给水排水工程	(78)
2K314010 给水排水厂站施工	(78)
2K314020 给水排水工程	(82)
2K315000 城市管道工程	(84)
2K315010 城市给水排水管道施工	(84)
2K315020 城市热力管道施工	(95)
2K315030 城市燃气管道施工	(103)
2K316000 生活垃圾填埋处理工程	(109)
2K316010 生活垃圾填埋处理工程施工	(109)
2K317000 城市园林绿化工程	(111)
2K317010 城市园林绿化工程施工	(111)
考点·归纳分析	(119)
典例·技法点拨	(120)
习题·全能训练	(124)
答案·答疑解惑	(126)
真题·温故知新	(128)
2K320000 市政公用工程施工管理实务	(147)
目标·学习导航	(147)
目标指南	(147)
重点难点	(147)
教材·精解透析	(148)
2K320010 市政公用工程施工项目成本管理	(148)
2K320020 市政公用工程施工项目合同管理	(152)
2K320030 市政公用工程预算	(156)
2K320040 市政公用工程施工项目现场管理	(158)
2K320050 市政公用工程施工进度计划的编制、实施与总结	(161)

2K320060 城市道路工程前期质量控制	(163)
2K320070 道路施工质量控制	(169)
2K320080 道路工程季节性施工质量控制要求	(174)
2K320090 城市桥梁工程前期质量控制	(176)
2K320100 城市桥梁工程施工质量要求	(180)
2K320110 城市给水结构工程施工质量控制	(192)
2K320120 城市排水结构工程施工质量控制	(193)
2K320130 城市热力管道施工质量控制	(195)
2K320140 市政公用工程安全生产保证计划编制、隐患与事故处理	(200)
2K320150 职业健康安全控制	(206)
2K320160 明挖基坑施工安全控制	(211)
2K320170 桥梁工程施工安全控制	(212)
2K320180 生活垃圾填埋场环境安全控制	(219)
2K320190 市政公用工程技术资料的管理方法	(222)
考点·归纳分析	(232)
典例·技法点拨	(237)
习题·全能训练	(243)
答案·答疑解惑	(245)
真题·温故知新	(247)
2K330000 市政公用工程相关法规及规定	(263)
目标·学习导航	(263)
目标指南	(263)
重点难点	(263)
教材·精解透析	(263)
2K331000 市政公用工程相关法规	(263)
2K331010《城市道路管理条例》(国务院第 198 号令)有关规定	(263)
2K331020《城市绿化条例》(国务院第 100 号令)有关规定	(264)
2K331030《绿色施工导则》有关规定	(265)
2K331040《房屋建筑工程和市政基础设施工程竣工验收备案管理暂行办法》 有关规定	(272)
2K332000 市政公用工程相关规定	(273)
2K332010《注册建造师执业管理办法》	(273)
2K332020《市政公用工程二级注册建造师执业工程规模标准》	(275)
2K332030《市政公用工程注册建造师签章文件目录》	(279)
考点·归纳分析	(280)
典例·技法点拨	(280)
习题·全能训练	(285)

答案·答疑解惑·····	(288)
真题·温故知新·····	(290)

第三部分

临考预测全真模拟试卷与答案解析

临考预测全真模拟试卷(一)	(297)
临考预测全真模拟试卷(二)	(303)
临考预测全真模拟试卷(三)	(309)
临考预测全真模拟试卷(四)	(315)
临考预测全真模拟试卷参考答案与解析·····	(320)
临考预测全真模拟试卷(一) 参考答案与解析	(320)
临考预测全真模拟试卷(二) 参考答案与解析	(324)
临考预测全真模拟试卷(三) 参考答案与解析	(329)
临考预测全真模拟试卷(四) 参考答案与解析	(333)

考点命题素材 分析与预测

第一
部分

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K311010	城市道路的级别、类别和构成	城市道路构成	掌握城市沥青路面道路的结构组成，即路基、路面路面结构（面层、基层、垫层）、沥青路面结构组合的基本原则 ★特别注意：在研究历年真题中，此处内容为超高频考点！ 掌握路基路面的性能要求，即路基性能要求、路面使用要求
		城市道路的级别与类别	熟悉城市道路分类，即快速路、主干路、次干路、支路 注意：此处为高频考点！ 了解城市道路路面分级，即面层类型、路面等级与道路等级、按力学特性的路面分类
2K311020	城市道路路基工程	城市道路路基和压实要求	掌握路基施工程序 注意：此处为高频考点！ 掌握路基施工要求，即路基施工测量、填土路基、挖土路基、质量检查 掌握路基压实要求
		地基加固处理方法	熟悉地基处理分类，即土质改良、土的置换、土的补强 熟悉地基处理方法
2K311030	城市道路基层工程	不同基层施工技术要求	掌握石灰土稳定土基层，即影响石灰土结构强度的主要因素、石灰稳定土施工技术要求 掌握水泥稳定土基层，即影响水泥稳定土强度的主要因素、水泥稳定土施工技术要求 掌握石灰工业废渣稳定土（砂砾、碎石）基层，即石灰工业废渣稳定土、石灰工业废渣稳定土施工技术要求 掌握级配碎石和级配砾石基层（粒料基层），即级配型集料、级配碎石和级配砾石施工技术要求
		土工合成材料施工要求	熟悉定义及功能 熟悉种类及用途 熟悉土工合成材料施工要求，即垫隔土工布加固地基法、垫隔、覆盖土工布处理基底法 ★特别注意：在研究历年真题中，此处内容为超高频考点！

续表

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K311040	沥青混凝土面层工程	沥青混凝土路面施工工艺要求	掌握沥青混凝土路面施工工艺要求,即沥青混凝土路面对基础要求、施工工艺要求、改性沥青混合料路面施工工艺要求 ★特别注意:在研究历年真题中,此处内容为超高频考点!
2K311040	沥青混凝土面层工程	沥青混凝土(混合料)组成和对材料的要求	熟悉沥青混合料的组成 熟悉沥青混凝土对材料的一般要求,即沥青、石料、填充料
2K311050	水泥混凝土路面工程	水泥混凝土道路构成	掌握路基的基本构成 掌握垫层的基本构成 掌握基层的基本构成 掌握面层,即厚度、混凝土弯拉强度、接缝、抗滑性
		水泥混凝土路面的施工要求	掌握混凝土的搅拌、运输,即混凝土配合比、搅拌、运输 掌握混凝土的浇注,即模板、摊铺、振捣、钢筋设置、接缝 掌握混凝土养护

2K312000

城市桥涵工程

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K312010	城市桥梁工程基坑施工技术	明挖基坑施工技术要求	掌握无支护基坑,即无支护基坑适用条件、无支护基坑的坑壁形式、无支护基坑施工注意事项 注意:此处为高频考点! 掌握有支护基坑,即有支护基坑适用情形、网喷混凝土加固基坑壁施工 ★特别注意:在研究历年真题中,此处内容每年必考
		各类围堰施工技术要求	掌握各类围堰的适用范围 注意:此处为高频考点! 掌握对各类围堰的基本要求 掌握对土围堰的施工要求 注意:此处为高频考点! 掌握土袋围堰的施工要求 掌握钢板围堰施工要求
2K312020	城市桥梁工程施工技术	沉入桩施工技术要求	掌握锤击沉桩法,即锤击沉桩法的特点、锤击沉桩设备选择、沉入桩的施工技术要求 掌握静力压桩法 ★特别注意:在研究历年真题中,此处内容为超高频考点
		钻孔灌注桩施工技术要求	掌握钻孔灌注桩,即钻孔灌注桩的特点、钻孔灌注桩常用的成孔方法、适用范围及泥浆作用 掌握钻孔灌注桩施工技术要求,即对护筒的要求、骨架存放与运输、骨架的起吊与就位、水下混凝土灌注

续表

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K312030	城市桥梁工程下部结构施工技术	现浇混凝土墩台施工技术要求	掌握模板配置 掌握支架搭拆 掌握现浇混凝土墩台钢筋绑扎和混凝土浇注施工要求
		现浇混凝土盖梁施工技术要求	掌握盖梁模板设计 掌握盖梁支架和施工脚手架，即地基处理、盖梁承重支架、盖梁施工脚手架 掌握预应力张拉
2K312040	城市桥梁工程上部结构施工技术	预制混凝土梁（板）的设计要求	掌握架设安装前的准备工作，即架设安装前的准备工作、架设安装设备安全性验算、预制梁、板构件的安全性验算 注意：此处容易出案例分析题，一定要真正理解教材的内容 掌握架梁的主要基本作业，即注意事项、千斤顶起落梁、吊装梁板、横移梁、板、梁板落位
		预应力材料与锚具的正确使用	掌握预应力的正确使用 掌握预应力管道的技术要求 掌握预应力锚具夹具和链接器的技术要求 掌握预应力材料的保护
		现浇预应力钢筋混凝土连续梁施工技术要求	熟悉在支架上现浇预应力混凝土连续梁 熟悉在移动模架上浇筑预应力混凝土连续梁 熟悉悬臂浇筑法
		钢梁安装的技术要求	了解安装方法 了解钢梁安装要求
2K312050	管涵和管涵施工技术	管涵施工技术要求	掌握涵洞施工准备工作 掌握管涵的施工顺序，即有圬工基础管涵施工程序无圬工基础管涵施工程序、
		箱涵顶进技术要求	了解箱涵顶进的基本要求 了解箱涵顶进的测量与校正 了解箱涵在穿越铁路、桥涵和管线等结构时的安全防护措施

2K313000 城市轨道交通和隧道工程

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K313010	深基坑支护及盖挖法施工	深基坑支护结构的施工要求	掌握围护结构的类型 掌握支撑结构类型 掌握支撑体系的布置形式

续表

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K313010		深基坑支护结构的施工要求	掌握基坑变形的现象 掌握地铁及轨道工程常见围护机构的施工特点 ★特别注意：在研究历年真题中，此处内容为超高频考点
		地下连续墙施工技术	掌握槽段的划分应综合考虑下列因素 掌握泥浆的功能
		盖挖法施工技术	掌握盖挖法施工的优点 掌握盖挖法施工的缺点
2K313020	盾构法施工	盾构法施工要求	掌握盾构法施工概述 掌握盾构进出洞控制 掌握开挖控制 掌握土压（泥水压）控制 掌握塑流化改良控制 掌握泥浆性能控制 掌握排土量控制 掌握管片拼装控制 掌握注浆控制 掌握盾构隧道的线形控制 掌握盾构法施工现场的设施布置 掌握应该停止盾构掘进的要求
		盾构机型的选择	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
2K313030	喷锚暗挖法施工	喷锚暗挖法施工技术要求	掌握常见的浅埋暗挖典型施工方法，即全断面法、台阶法 掌握喷锚加固支护的施工要点
		小导管注浆加固土体技术	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
		管棚的施工要求	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
2K313040	城市轨道交通工程	城市轨道交通车站形式	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
2K313040	城市轨道交通工程	地铁区间隧道的特征	熟悉区间隧道结构防水要求

2K314000 城市给水排水工程

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K314010	给 水 排 水 厂 站 施 工	沉 井 施 工 技术要求	掌握深井构造，即井壁、刃脚、凹槽、底梁 掌握沉井制作，即平整场地、铺设垫木 掌握沉井下沉，即准备工作、下沉方法、排水开挖下沉、不排水开挖下沉、沉井辅助措施 掌握沉井封底，即排水封底、不排水封底
		现 浇 混 凝 土 水 池 施 工 技术	掌握施工缝的设置与施工程序，即垫层、底板钢筋 混凝土、池壁钢筋混凝土施工、柱钢筋混凝土施工、顶板钢筋混凝土施工
		构 筑 物 满 水 试 验 的 规定	掌握水池满水试验的前提条件 掌握构筑物满水试验程序 掌握构筑物满水试验要求，即注水、外观观测、水位观测、蒸发量的测定、满水试验标准 掌握满水试验标准
		泵 站 工 艺 流程和构成	了解栅条 了解排水泵站的运行特点
		给 水 排 水 厂 站 工 艺 管 线 施 工 与 设 备 安 装	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
2K314020	给 水 排 水 工 程	城 市 污 水 处 理 工 艺 流程	熟悉污水处理方法 熟悉城市污水的常规处理工艺 熟悉污泥处理
		给 水 处 理 工艺流程	了解地表水处理工艺流程，即地表水常规处理工艺流程、其他处理工艺流程 了解地下水处理工艺流程

2K315000

城市管道工程

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K315010	城市给水排水管道施工	开槽埋管施工技术要求	掌握沟槽开挖 掌握沟槽支撑与拆除，即支撑类型及适用范围、施工要求 掌握施工排水、降水，即基坑（槽）内明沟排水、人工降低地下水位 掌握管道基础，即管道基础施工要求、浇筑混凝土管座的规定 掌握管道安装 掌握闭水试验 掌握沟槽回填
		普通顶管施工方法	熟悉工作坑的布置，即位置的确定、工作坑的施工 熟悉管道顶进 熟悉长距离顶管技术关键措施
		柔性管道施工工艺	熟悉沟槽 熟悉管道安装 熟悉回填
		管道交叉处理方法	了解排水管道与交叉管道高程一致时的处理
2K315020	城市热力管道施工	城市热力管道施工要求	掌握工程测量 掌握土建工程及地下穿越工程 掌握焊接 掌握管道安装及检验 掌握阀门安装应符合的规定 掌握保温工程 掌握试压、清洗、试运行 掌握竣工验收
		城市热力管网的分类和主要附件	熟悉热力管网的种类，即按热媒种类、按所处地位、按敷设方式、按系统形式、按供回分类
2K315030	城市燃气管道施工	城市燃气管道安装要求	掌握燃气管道材料选用 掌握室内燃气管道安装 掌握室外燃气管道安装 掌握燃气管道的试验方法，即管道吹扫、强度试验、严密性试验

续表

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K315030	城市燃气管道施工	城市燃气管道的分类和主要附件	熟悉燃气分类 熟悉燃气管道分类 熟悉燃气管道附属设施
		城市燃气管网调压站附属设施	了解城市燃气管网

2K316000 生活垃圾填埋处理工程

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K31610	生活垃圾填埋处理工程施工	泥质防水层及膨润土垫（GCL）的施工要求	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
		聚乙烯（HDPE）膜防渗层的施工要求	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可

2K317000 城市园林绿化工程

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K317010	城市园林绿化工程施工	城市绿化工程施工要求	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
		园林假山工程施工要求	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可

2K320000

市政公用工程施工管理实务

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K320010	市政公用工程施工项目管理	市政公用工程施工项目目标成本责任制的内容	特别注意：此处容易出案例分析题
2K320010	市政公用工程施工项目管理	市政公用工程施工项目成本计划的编制	掌握项目目标成本计划的组成 掌握项目目标成本计划编制的依据 掌握项目目标成本计划编制的流程 掌握目标成本计划编制的方法 特别注意：此处容易出案例分析题
		市政公用工程施工项目目标成本的分解	掌握施工项目目标成本分解的依据 掌握施工项目目标成本分解的方法
		市政工程施工项目目标成本分析	掌握施工项目目标成本分析的目的 掌握施工项目目标成本分析的方式 掌握施工项目目标成本分析的内容 掌握施工项目目标成本分析的方法 特别注意：此处容易出案例分析题
2K320020	市政公用工程施工合同管理	掌握市政公用工程施工项目合同管理的规定	掌握签订建设工程合同的法律依据 掌握施工项目合同履行中涉及的法律规定 掌握承包合同的合法性分析 特别注意：此处容易出案例分析题
		市政公用工程施工索赔的程序	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
		掌握市政公用工程施工项目合同管理的内容	掌握项目经理部必须履行合同的内容 掌握依《合同法》规定进行合同变更、转让、终止和解除工作 特别注意：此处容易出案例分析题

续表

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K320030	市政 公用工 程预算	市政公务 工程施工图 预算编制的 依据和方法	掌握施工图预算的编制依据 掌握市政公用工程施工预算的编制方法 特别注意：此处容易出案例分析题
		市政公用 工程工程量 清单计价	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
2K320040	市政 公用工 程施工 项目现 场管理	市政公用 工程现场管 理内容和 要求	掌握市政工程现场管理的内容 特别注意：此处容易出案例分析题。
		市政公用 工程文明施 工要求	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
2K320050	市政 公用工 程施工 进度计 划的编 制、实 施与 总结	市政公用 工程横道图 和网络计划 图的编制	掌握市政公用工程横道图和网络计划图编制 特别注意：此处容易出案例分析题。
		政公用工 程施工进度 控制的实用 措施	掌握进度的组织措施 掌握进度控制的技术措施 掌握进度控制的经济措施 掌握进度控制的管理措施
		市政公用 工程施工进 度报告的编 制要求	熟悉施工进度控制总结编制依据 熟悉施工进度控制总结内容
		市政公务 工程施工进 度总结的编 制要求	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可

续表

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K320060	城市道路工程前期质量控制	城市道路工程前期工作要求	掌握道路工程前期地质、水文调查，即路线方面、路基方面、路面方面
		城市道路施工准备的内容与要求	掌握技术准备 掌握物资准备 掌握现场准备
		城市道路方案与质量计划编制	掌握城市道路施工方案，即施工方案的拟定、施工顺序的确定、施工方法的选择、施工方案的技术经济分析 掌握质量计划编制的原则与内容
2K320070	道路施工质量控制	无机结合料稳定基层的质量控制要求	掌握石灰稳定土基层 掌握水泥稳定土基层 掌握石灰工业废渣（石灰粉煤灰）稳定砂砾（碎石）基层
		沥青混凝土面层施工质量控制要求	掌握混合料摊铺的平整度 掌握沥青路面施工厚度的重点检查与控制 注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
		水泥混凝土路面施工质量控制要求	掌握材料与配合比，即精心设计混凝土配合比 掌握常规施工
		压实度的测定方法和评定标准	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
2K320080	道路工程季节性施工质量控制要求	道路雨期施工质量控制要求	掌握土路基 掌握基层 掌握面层
		道路冬期施工质量控制要求	熟悉避害措施 注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可

续表

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K320090	城市桥梁工程前期质量控制	城市桥梁工程施工准备的内容	掌握技术准备 掌握劳动准备和物质准备 掌握现场准备
		城市桥梁工程施工方案与质量计划编制	掌握施工方案 掌握常见的钻孔（包括清孔时）质量事故的原因及处理，即扩孔和坍孔、钻孔偏斜、钻孔漏浆 掌握灌注水下混凝土质量事故的预防及处理
2K320100	城市桥梁工程施工质量要求	城市桥梁工程钻孔灌注桩质量事故预防及纠正措施	掌握常见的钻孔（包括清孔时）质量事故的原因及处理，即扩孔和坍孔、钻孔偏斜、钻孔漏浆 掌握灌注水下混凝土质量事故的预防及处理，即导管进水、预防和处理方法、 掌握卡管
2K320100	城市桥梁工程施工质量要求	城市桥梁工程钻孔灌注桩质量事故预防及纠正措施	掌握坍孔 掌握埋管 掌握钢筋笼上升
		城市桥梁工程大体积混凝土浇筑的质量控制要求	掌握较大体积的混凝土墩台及其基础 掌握大体积墩台基础混凝土 掌握大体积混凝土的浇筑应在一天中气温较低时进行
		城市桥梁工程预应力张拉质量控制要求	掌握机具及设备 掌握施加预应力的准备工作 掌握张拉应力控制
		城市桥梁工程先张法和后张法施工质量的过程控制	掌握先张法，即台座、张拉、放张 掌握后张法，即预留孔道、预应力筋安装、张拉 掌握后张孔道压浆
		桥梁混凝土工程季节性施工的技术要求	掌握热期施工技术要求，即混凝土的配制、混凝土的运输与浇筑、混凝土养护、施工时检查项目 掌握雨期施工的技术要求 掌握冬期施工的技术要求

续表

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K320110	城市给水结构工程施工质量控制	给水结构工程的施工方案与质量计划编制	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
		滤池滤板、滤料施工质量控制	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
2K320120	城市排水结构工程施工质量控制	城市排水结构工程施工方案与质量计划编制	掌握城市排水结构工程施工方案与质量计划编制
2K320120	城市排水结构工程施工质量控制	防止混凝土构筑物裂缝的控制措施	掌握设计方面 掌握施工方面
2K320130	城市热力管道施工质量控制	城市热力管道施工质量验收要求	掌握套管安装应符合的规定 掌握安全阀安装应符合的规定
		城市热力管道焊缝质量检验要求	熟悉焊接质量检验次序 熟悉对口质量检验项目 熟悉强度和严密性试验
2K320140	市政公用工程安全生产保证计划编制、隐患与事故处理	市政公用工程安全生产保证计划的作用和编制内容	掌握安全生产保证计划的内容 注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
		市政公用工程安全隐患与事故处理原则	掌握对安全隐患的处理原则 掌握对事故处理原则
		市政公用工程安全隐患与事故处理程序	掌握安全隐患处理 掌握事故处理程序

续表

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K320150	职业健康安全控制	市政公用工程施工安全控制的重点对象	掌握市政公用工程施工安全控制的重点对象 注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
		市政公用工程施工安全控制中总包方和分包方责任分工	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
		市政公用工程职业健康安全设施的内容	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
2K320160	明挖基坑施工安全控制	防止基坑坍塌、淹埋的安全措施	掌握基坑施工时的安全技术要求 掌握应急措施 注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
2K320170	桥梁工程施工安全控制	桥梁工程沉入桩施工安全措施	掌握水上打桩作业 掌握路上打桩作业，即桩机组装、打入桩施工 注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
		桥梁工程钻孔灌注桩施工安全措施	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
		桥梁工程模板支架搭设及拆除安全措施	掌握模板安装的技术要求 掌握支架、拱架制作安装 掌握模板、支架和拱架的拆除
		桥梁工程吊装作业安全措施	掌握起重机械“十不吊” 掌握安全管理 掌握安全作业
2K320180	生活垃圾填埋场环境安全控制	生活垃圾渗沥液渗漏的检验方法	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
		垃圾填埋场选址准确	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可

续表

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K320190	市政公用工程 技术资料的管理方法	市政公用工程施工技术资料的内容和编制要求	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
		市政公用工程施工技术资料管理方法	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
2K320190	市政公用工程 技术资料的管理方法	市政公用工程施工技术资料的组卷方法	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可

2K330000

市政公用工程相关法规及规定

2K331000

市政公用工程相关法规

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K332010	《城市道路管理条例》（国务院第19号令）有关规定	道路与其他市政公用设施建设应遵循的施工建设原则	掌握《城市道路管理条例》（国务院第19号令）第12条规定
		关于占用或挖掘城市道路的管理规定	掌握《城市道路管理条例》（国务院第19号令）第30条和第31条规定 注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
2K332020	《城市绿化条例》（国务院第100号令）有关规定	保护城市绿地的规定	掌握《城市绿化条例》（国务院第100号令）第19条、第20条规定
		保护城市的树木花草和绿化设施的规定	掌握《城市绿化条例》（国务院第100号令）第21条规定： 注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
2K332030	《绿色施工导则》的有关规定	施工中节材、节水、节能和节地的有关规定	掌握节材与材料资源利用要点 掌握节水与水资源利用要点 掌握节能与能源利用要点 掌握节地与施工用地保护要点
		施工中做好环境保护的有关规定	掌握扬尘控制 掌握噪声与振动控制 掌握光污染控制 掌握水污染控制 掌握土壤保护 掌握建筑垃圾控制

续表

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K332040	《房屋建筑工程和市政基础设施工程竣工验收备案管理暂行办法》的有关规定	掌握房屋建筑工程和市政基础设施工程竣工验收备案所应提交的文件	掌握工程竣工验收备案表 掌握工程竣工验收报告 掌握法律、行政法规规定应当由规划、公安消防、环保等部门出具的认可文件或者准许使用文件 掌握施工单位签署的工程质量保修书 掌握法规、规章规定必须提供的其他文件
		熟悉房屋建筑工程和市政基础设施工程竣工验收合格后进行备案的规定	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可

2K332000

市政公用工程相关法规

序号	重点知识体系		重要考点归纳与提示
2K332010	《注册建造师执业管理办法》	市政公用工程注册建造师执业工程范围	掌握城市道路工程 掌握城市桥梁工程 掌握城市供水工程 掌握城市排水工程 掌握城市供热工程 掌握城市交通安全设施工程
2K332020	《市政公用工程二级建造师执业工程规模标准》	市政工程公用工程规模标准	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
		工程规模标准界定原则	掌握建筑师的分级管理 掌握工程规模分级管理
2K332030	《市政公用工程注册建造师签章文件目录》	注册建造师签章的法规规定	注意：此处每年的考题所占的分值不会太高，所以也不必占用太多的时间去复习，稍微掌握相关知识即可
		市政公用工程注册建造师签章文件填写要求	掌握文件填写基本要求

第二部分

教材解读方略

目 标 · 学习导航**目 标 指 南**

1. 城市道路的级别、类别和构成。
2. 城市道路路基工程。
3. 城市道路基层工程。
4. 沥青混凝土面层工程。
5. 水泥混凝土路面工程。
6. 城市桥梁工程基坑施工技术。
7. 城市桥梁工程基础施工技术。
8. 城市桥梁工程下部结构施工技术。
9. 城市桥梁工程上部结构施工技术。
10. 管涵和管涵施工技术。
11. 深基坑支护及盖挖法施工。
12. 盾构法施工。
13. 喷锚暗挖法施工。
14. 城市轨道交通工程。
15. 给水排水厂站施工。
16. 给水排水工程。
17. 城市给水排水管道施工。
18. 城市热力管道施工。
19. 城市燃气管道施工。
20. 生活垃圾填埋处理工程施工。
21. 城市园林绿化工程施工。

重 点 难 点

1. 城市道路的级别、类别和构成。
2. 城市道路路基工程。
3. 城市道路基层工程。

4. 沥青混凝土面层工程。
5. 水泥混凝土路面工程。
6. 城市桥梁工程基础施工技术。
7. 市桥梁工程下部结构施工技术。
8. 城市桥梁工程上部结构施工技术。
9. 管涵和管涵施工技术。
10. 深基坑支护及盖挖法施工。
11. 盾构法施工。
12. 锚暗挖法施工。
13. 市轨道交通工程。

教材

精解透析

2K311000

城市道路工程

2K311010

城市道路的级别、类别和构成

2K311011

掌握城市道路构成

一、城市沥青路面道路的结构组成

(一) 路基

在地基上按设计要求修筑路基，断面形式有：路堤——路基顶面高于原地面的填方路基；路堑——全部由地面开挖出的路基；半填半挖——横断面上部分为挖方、下部分为填方的路基。从材料上分，路基可分为土路基、石路基、土石路基3种。

记忆口诀

按路基形式分3种：路堤、路堑、半填挖。按路基材料也分3种：土路、石路、土石路。

(二) 路面

行车荷载和自然因素对路面的影响随深度的增加而逐渐减弱；对路面材料的强度、刚度和稳定性的要求也随深度的增加而逐渐降低。为适应这一特点，绝大部分路面的结构是多层次的，按使用要求、受力状况、土基支承条件和自然因素影响程度的不同，在路基顶面采用不同规格和要求的材料分别铺设垫层、基层和面层等结构层。

1. 面层

面层应具有较高的结构强度、刚度、耐磨、不透水和高温稳定性，并且其表面层还应具有良好的平整度和粗糙度。面层分为磨耗层、上面层、下面层或称为表面层、中面层、下面层。沥青混凝土面层常用厚度及适宜层位见表1-1。

表 1-1 沥青混凝土面层常用厚度及适宜层位

面层类别	集料最大粒径（mm）	常用厚度（mm）	适宜面层
粗颗粒式沥青混凝土	26.5	60~80	二层或三层式面层的下面层
中粒式沥青混凝土	19	40~60	三层式面层的上面层或二层式的下面层
	16		二层或三层式面层的上面层

续表

面层类别	集料最大粒径 (mm)	常用厚度 (mm)	适宜面层
细粒式沥青混凝土	13.2	25 ~ 40	1. 青混凝土面层的磨耗层 (上层)
	9.5	15 ~ 20	2. 沥青碎石等面层的封层和磨耗层
砂粒式沥青混凝土	4.75	10 ~ 20	自行车道与人行道的面层

2. 基层

基层是路面结构的主要承重层，应具有足够的、均匀一致的强度和刚度。

(1) 整体型材料。特点：强度高、整体性好、适宜交通量大、轴载重的道路。

(2) 嵌锁型和级配型材料。包括级配碎（砾）石、泥灰结碎（砾）石和水结碎（砾）石 3 种。

3. 垫层

垫层是介于基层和土基之间的层位，其作用为改善土基的湿度和温度状况，保证面层和基层的强度稳定性和抗冻胀能力，扩散由基层传来的荷载应力，以减小土基所产生的变形。垫层材料的强度要求不一定高，但其水稳定性必须要好。

(1) 路基经常处于潮湿或过湿状态的路段，以及在季节性冰冻地区产生冰冻危害的路段应设垫层。

(2) 垫层材料有粒料和无机结合料稳定土两类。粒料包括天然砂砾、粗砂、炉渣等。采用粗砂或天然砂砾时，小于 0.075 mm 的颗粒含量应小于 5%；采用炉渣时，小于 2mm 的颗粒含量宜小于 20%。

(3) 垫层厚度可按当地经验确定，一般宜大于或等于 150mm。

(三) 沥青路面结构组合的基本原则

(1) 面层、基层的结构类型及厚度应与交通量相适应。交通量大、轴载重时，应采用高等级面层与强度较高的结合料稳定类材料基层。

(2) 层间结合必须紧密稳定，以保证结构的整体性和应力传递的连续性。面层与基层之间应按基层类型和施工情况洒布透层沥青、黏层沥青或采用沥青封层。

(3) 各结构层的材料回弹模量应自上而下递减，基层材料与面层材料的回弹模量比应大于或等于 0.3；土基回弹模量与基层（或底基层）的回弹模量比宜为 0.08 ~ 0.4。

(4) 层数不宜过多。

(5) 在半刚性基层上铺筑面层时，城市主干路、快速路应适当加厚面层或采取其他措施以减轻反射裂缝。

二、路基与路面的性能要求

1. 路基的性能要求

(1) 整体稳定性。必须保证路基在不利的环境（地质、水文或气候）条件下具有足够的整体稳定性，以发挥路基在道路结构中的强力承载作用。

(2) 变形量。路基及其下承的地基，在自重和车辆荷载作用下会产生变形（沉陷、固结、不均匀变形），所产生的沉陷或固结、不均匀变形，会导致路面出现过量的变形和应力增大，促使路面过早破坏并影响车辆行驶舒适性。因此，必须尽量控制路基、地基的变形量，才能给路面以坚实的支承。

2. 路面的使用要求

(1) 平整度。平整的路表面可减小车轮对路面的冲击力，行车产生附加的振动小，不

会造成车辆颠簸，能提高行车速度和舒适性，不增加运行费用。依靠优质的施工机具、精细的施工工艺、严格的施工质量控制及经常性及时的维修养护，可实现路面的高平整度。为减缓路面平整度的衰变速率，应重视路面结构及面层材料的强度和抗变形能力。

(2) 承载能力。行驶车辆把荷载传给路面，使路面结构内产生不同量的应力和应变。如果路面结构整体或某结构层的强度或抗变形能力不足以抵抗这些应力和应变时，路面便出现开裂或变形（沉陷、车辙等），降低其服务水平。路面结构暴露在大气中，受到温度和湿度的周期性影响，也会使其承载能力下降。路面在长期使用中会出现疲劳损坏和塑性累积变形，需要维修养护，但频繁维修养护势必会干扰正常的交通运营。为此，路面必须满足设计年限的使用需要，具有足够抗疲劳破坏和塑性变形的能力，即具备相当高的强度和刚度。

(3) 温度稳定性。路面材料特别是面层材料，长期受到水文、温度、大气因素的作用，结构强度会下降，材料性状会变化，如沥青面层老化，弹性、黏性、塑性逐渐丧失，最终路况恶化，导致车辆运行质量下降。为此，路面必须保持较高的稳定性，即具有较低的温度、湿度敏感度。

(4) 抗滑能力。光滑的路表面使车轮缺乏足够的附着力，汽车在雨雪天行驶或紧急制动或转弯时，车轮易产生空转或溜滑危险，极有可能造成交通事故。因此，路表面应平整、密实、粗糙、耐磨，具有较大的摩擦系数和较强的抗滑能力。路面抗滑能力强，可缩短汽车的制动距离，降低发生交通事故的频率。

(5) 透水性。路面应具有不透水性，防止水分渗入道路结构层和土基，造成道路稳定性、承载能力降低，使道路使用功能丧失。

(6) 噪声量。城市道路使用过程中产生的交通噪声，使人们出行感到不舒适，居民生活质量下降。应尽量使用低噪声路面，为营造静谧的社会环境创造条件。

记忆口诀

路面要求有六处，平整度减衰变速。
结构强度变形力，承载能力不要忘。
温度稳定也须记，抗滑透水有要求。
噪声使用路面低，六点分清好做题。

2K311012 熟悉城市道路的级别与类别

一、城市道路分类

1. 快速路

快速路是城市中有较高车速为长距离交通服务的重要道路，其特点如下：

- (1) 车行道间设计中间分隔带，禁止行人和非机动车进入快速车道。
- (2) 进出口采用全控制或部分控制。
- (3) 与高速公路、快速路、主干道相交采用立体交叉；与交通量较小的次干路相交可采用平面相交；过路行人集中处设置过街人行天桥或地道。
- (4) 设计车速为 80km/h。

2. 主干路

主干路是城市道路网的骨架，是连接城市各主要分区的交通干道，是城市内部的主要大动脉。主干路一般设 4 或 6 条机动车道和有分隔带的非机动车道，一般不设立体交叉，而采用扩大交叉口的办法提高通行能力，个别流量特别大的主干路交叉口，也可设置立体交叉。

3. 次干路

次干路是城市中数量较多的一般交通道路，配合主干路组成城市干道网，起联系各部分和集散交通的作用，并兼有服务的功能。一般可设4条车道，可不设单独非机动车道，交叉口可不设立体交叉，部分交叉口可以做扩大处理，在街道两侧允许布置吸引人流的公共建筑，并应设停车场。

4. 支路

支路是次干路与街坊路的连接线，解决局部地区交通，以服务功能为主。

记忆口诀

城市道路分四路，快速主干次支路。
快速中设分隔带，进出全控部分控。
主干路网的骨架，次干联散兼服务。
支路街坊连接线，解决交通主服务。

二、城市道路技术标准

我国城市道路分类、分级主要技术指标见表1-2。

表1-2 我国城市道路分类、分级及主要技术指标

类别	项 目					
	级别	设计车速 (km/h)	双向机动力 道数（条）	机动车道 宽度（m）	分隔带设置	横断面采 用形式
快速路	—	80	≥4	3.75~4	必须设	双、四幅路
主干路	I	50~60	≥4	3.75	应设	单、双、三、四
	II	40~50	3~4	3.5~3.75	应设	单、双、三
	III	30~40	2~4	3.5~3.75	可设	单、双、三
次干路	I	40~50	2~4	3.5~3.75	可设	单、双、三
	II	30~40	2~4	3.5~3.75	不设	单幅路
	III	20~30	2	3.5	不设	单幅路
支路	I	30~40	2	3.5	不设	单幅路
	II	20~30	2	3.25~3.5	不设	单幅路
	III	20	2	3.0~3.5	不设	单幅路

三、城市道路路面分级

1. 面层类型、路面等级与道路等级

根据我国现行道路技术标准，通常按路面的使用品质、材料组成类型及结构强度和稳定性将路面分为4个等级，见表1-3。

表 1-3 路面等级

路面等级	面层主要类型	使用年限（年）	适应的道路等级	特 点
高级路面	水泥混凝土	30	高速、一级、二级公路；城市快速路、主干路	路面强度高、刚度大、稳定性好。使用年限长，适用繁重交通量，路面平整，车速快，运输成本低，建设投资高，养护费用少
	沥青混凝土、厂拌沥青碎石、整齐石块和条石	15		
次高级路面	沥青贯入碎（砾）石、路拌沥青碎石	12	二级、三级公路；城市次干路、支路	路面强度、刚度、稳定性、使用寿命、车辆行驶速度、适应交通量等均低于高级路面，维修、养护、运输费用较高
	沥青表面处治	8		
中级路面	泥结或级配碎（砾）石、水结碎石、其他粒料、不整齐石块	5	三级、四级公路	强度、稳定性差、平整度差，使用寿命短，易扬尘、车速低，初期造价低，但养护维修运输成本高
低级路面	各种粒料或当地材料改善土（如炉渣土、砾石土和砂砾土等）	5	四级公路	强度、水平稳定性、平整度最差，易扬尘，可大量使用当地材料，只能保证低速行车，初期投入少，运输成本高，一般雨期影响通车

2. 按力学性能的路面分类
- (1) 柔性路面。荷载作用下产生的弯沉变形较大、抗弯强度小，在反复荷载作用下产生累积变形，它的破坏取决于极限垂直变形和弯拉应变。一般柔性路面包括各种沥青路面、碎（砾）石路面、沥青加固土路面。

(2) 刚性路面。行车荷载作用下产生板体作用，弯拉强度大，弯沉变形很小，呈现出较大的刚性，它的破坏取决于极限弯拉强度。主要代表是水泥混凝土路面。

记忆口诀

力学路面分两块，柔性弯沉变形大，
抗弯强度反而小，反复荷载产变形。
荷载作用生板体，弯拉强度有些大，
弯沉变形却很小，这是刚性的特征。

2K311020

城市道路路基工程

2K311021

掌握城市道路路基成型和压实要求

一、路基施工程序

准备工作→修建小型构造物与埋设地下管线（小型构造物和地下管线是城市道路路基工程中必不可少的部分。修建小型构造物可与路基（土方）施工同时进行，但地下管线必须遵循“先地下，后地上”、“先深后浅”的原则完成，修筑排除地面水和地下水的设施，为土、石方工程施工创造条件）→路基（土石方）工程（测量桩号与高程、开挖路堑、填筑路堤、整平路基、压实路基、修整路肩、修建防护工程等）→质量检查与验收。

记忆口诀

路基施工分四步，准备工作是前提，
修建小型构造物，埋设地下的管线。
路基土石方工程，质量检查且验收，
熟记施工的程序，单选记序最常见。

二、路基施工要求

工序：挖土→填土→松土→运土→装土→卸土→修整→压实。

1. 路基施工测量

交点（JD）是确定路线位置的唯一依据，施工前对遗失或损坏的交点、水准点（BM）应恢复；布置护桩；每隔 500 ~ 1000m 应加设方向桩。

施工中为了测设方便增设一些临时水准点是必要的，一般要求两个水准点的距离最好保持在 500m 左右。在桥头、填土高处等应增设临时水准点，水准点的闭合差应满足规范要求。

（1）恢复中线测量。恢复道路设计中线，对道路中线的各点进行复测，确认无误后进入施工测量。

（2）钉线外边桩。由道路中心线测出道路宽度，在道路边线外 0.5 ~ 1.0m 两侧，以距离 5m、10m 或 15m 钉木（边）桩。

（3）测标高。测出道路中心高程，标于边桩上，即“红印”，以供施工。

2. 填土（方）路基

（1）路基填土不得使用腐殖土、生活垃圾土、淤泥、冻土块和盐渍土。填土内不得含有草、树根等杂物，粒径超过 10cm 的土块应打碎。

（2）排除原地面积水，清除树根、杂草、淤泥等。妥善处理坟坑、井穴，并分层填实至原基面高。

（3）填方段内应事先找平，当地面坡度陡于 1:5 时，需修成台阶形式，每层台阶高度不宜大于 30cm，宽度不应小于 1.0m。

（4）分层填土，压实。

（5）填土长度达 50m 左右时，检查铺筑土层的宽度与厚度，合格后即可碾压，碾压先轻后重，最后碾压不应小于 12t 级压路机。

（6）填方高度内的管涵顶面还土 30cm 以上才能用压路机碾压。

（7）到填土最后一层时，应按设计断面、高程控制土方厚度，并及时碾压修整。

（8）若雨水支管管顶标高低于路基顶面 200mm 以内时，则应先进行路基施工。

记忆口诀

填土路基有八步，路基填土五不使，
腐殖生活垃圾土，淤泥冻土盐渍土。
排除积水除树根，妥善处理基面高。
填方段内事先平，封层填土须压实，
填土长至 50m 时，宽度厚度须检查，
合格后即可碾压，重量不应小于 12t
填土最后一层时，土方厚度合设计。
标高低于 200 时，路基施工先进行。
熟记其中各数据，单选案例可出题。

3. 挖土（方）路基

(1) 根据测量中线和边桩开挖，每侧比路面宽出 30 ~ 50cm。

(2) 挖方段不得超挖。在路基设计标高以下 60cm 以内的树根等杂物，必须清除并以好土等材料回填夯实。

(3) 压路机不小于 12t 级，碾压自路两边向路中心进行，直至表面无明显轮迹为止。

(4) 碾压时视土的干湿程度而决定采取洒水或换土、晾晒等措施。

(5) 过街雨水支管应在路床碾压前施工。支管沟槽及检查井周围应用石灰土或石灰粉煤灰砂砾填实。

记忆口诀

挖土路基有五步，测量中线开边桩。

方段挖掘不超挖，树根杂物要清除。

压路机 12t 以上，两边中心来碾压。

雨水支管前施工，石灰土粉填沟槽。

4. 质量检查

路基碾压完成时，按质量验收项目（主控项目——压实度、弯沉值；一般项目——纵断面高程、中线偏位、宽度、平整度、横坡、边坡等）检查，不合格处修整到符合规范、标准要求。

三、路基压实要点

(1) 合理选用压实机具。常用的压实机械有静力式、夯击式和振动式三大类。

(2) 正确的压实方法与适宜的压实厚度。土质路基的压实原则：先轻后重、先稳后振、先低后高、先慢后快、轮迹重叠。

(3) 掌握土层含水量：在最佳含水量情况下压实的土水稳定性最好。路基均应使其达到最佳含水量 $\pm 2\%$ 时进行碾压。

(4) 压实质量检查。采用重型击实试验方法。

记忆口诀

路基压实有要求，合理选用农机具。

压实方法会选用，压实厚度需适宜。

掌握土层含水量，最佳含水稳定好。

压实质量需检查，采用重型击试验。

2K311022 熟悉地基加固处理方法

一、地基处理的分类

1. 土质改良

土质改良是指用机械（力学）的、化学、电、热等手段增加地基土的密度，或使地基土固结，这一方法是尽可能地利用原有地基。

2. 土的置换

土的置换是将软土层换填为良质土如砂垫层等。

3. 土的补强

土的补强是采用薄膜、绳网、板桩等约束住地基土，或者在土中放入抗拉强度高的补强材料形成复合地基以加强和改善地基土的剪切特性。

记忆口诀

地基处理方法大致可分三类，土质改良土的置换土的补强。
地基土密度增加地基土固结，尽可能用原地基是土质改良。
良质土代换软土层为土置换，约束地基成复合为土的补强。

二、地基处理的方法

地基处理方法，根据其作用和原理大致分为6类，见表1-4。

表 1-4 地基处理方法分类

序号	分类	处理方法	原理及作用	适用范围
1	碾压及夯实	重锤夯实，机械碾压，振动压实，强夯（动力固结）	利用压实原理，通过机械碾压夯击，把表层地基压实；强夯则利用强大的夯击能，在地基中产生强烈的冲击波和动应力，迫使土动力固结密实	碎石土、砂土、粉土、低饱和度的黏性土，杂填土等，对饱和黏性土应慎重采用
2	换土垫层	砂石垫层，素土垫层，灰土垫层，矿渣垫层	以砂石、素土、灰土和矿渣等强度较高的材料，置换地基表层软弱土，提高持力层的承载力，扩散应力，减小沉降量	暗沟、暗塘等软弱土的浅层处理
3	排水固结	天然地基预压，砂井预压，塑料排水板预压，真空预压，降水预压	在地基中设竖向排水体，加速地基的固结和强度增长，提高地基的稳定性；加速沉降发展，使基础沉降提前完成	处理饱和软弱土层，对于渗透性极低的泥炭土，必须慎重对待
4	振密挤密	振冲挤密，灰土挤密桩，砂桩，石灰桩，爆破挤密	采用一定的技术措施，通过振动或挤密，使土体的孔隙减少，强度提高；必要时，在振动挤密过程中，回填砂、砾石、灰土、素土等，与地基土组成复合地基，从而提高地基的承载力，减少沉降量	处理松砂、粉土、杂填土及湿陷性黄土
5	置换及拌入	振冲置换，深层搅拌，高压喷射注浆，石灰桩等	采用专门的技术措施，以砂、碎石等置换软弱土地基中的部分软弱土，或在部分软弱土地基中掺入水泥、石灰或砂浆等形成加固体，与未处理部分土组成复合地基，从而提高地基承载力，减少沉降量	黏性土、冲填土、粉砂、细砂等；振冲置换法对于不排水剪切强度 $C_u < 20\text{kPa}$ 时慎用
6	加筋	土工聚合物加筋，锚固，树根桩，加筋土	在地基或土体中埋设强度较大的土工聚合物、钢片等加筋材料，使地基或土体能承受抗拉力，防止断裂，保持整体性，提高刚度，改变地基土体的应力场和应变场，从而提高地基的承载力，改善变形特性	软弱土地基、填土及陡坡填土、砂土

2K311030

城市道路基层工程

2K311031 掌握不同基础施工技术要求**一、石灰土稳定土基层**

在粉碎的或原来的松散的土（包括各种细粒土、中粒土和粗粒土）中，掺入适量的石灰和水，经拌合、压实及养护后得到的混合料，当其抗压强度符合规定要求时，称为石灰稳定土。

（1）灰土、石灰碎石土和石灰砂砾土。

（2）特点。石灰稳定土具有较高的抗压强度，一定的抗弯强度和抗冻性，稳定性较好，但干缩性较大。

（3）适用范围。可用于各种交通类别的底基层，可做次干路和支路的基层。但不应用做高级路面的基层。在冰冻地区的潮湿路段及其他地区过分潮湿路段，不宜用石灰土做基层。如必须用，应采取防水措施。

（4）石灰稳定土施工技术要求。粉碎土块，最大尺寸不应大于 15mm。生石灰在使用前 2~3d 需要消解，并用 10mm 方孔筛筛除未消解灰块。工地上消解石灰的方法有：花管射水和坑槽注水消解法两种。为提高强度减少裂缝，可掺加最大粒径不超过 0.6 倍石灰土厚度的集料。

记忆口诀

石灰稳定土基层，灰土石灰碎石土。

还有石灰砂砾土，抗压强度稍较高。

适用范围比较多，交通类别底基层。

基层高级不可用，冰冻潮湿较特殊。

基层不选石灰土，若选措施注防水。

二、水泥稳定土基层**1. 影响石灰土结构强度的主要因素**

（1）土质。土的类别和土质是影响水泥稳定土强度的重要因素，各类砂砾土、砂土、粉土和黏土均可利用水泥稳定，但稳定效果不同。用水泥稳定级配良好的碎（砾）石和砂砾效果最好，不但强度高，而且水泥用量少；其次是砂性土；再次之是粉性土和黏性土。对有机含量较多的土、硫酸盐含量超过 0.25% 的土及重黏土（难以粉碎和拌和），不宜用水泥来稳定。

（2）水泥成分和剂量。试验研究证明，水泥的矿物成分和分散度对其稳定效果有明显影响。对于同一种土，一般情况下硅酸盐水泥的稳定效果较好，而铝酸盐水泥的稳定效果较差。在水泥硬化条件相似，矿物成分相同，随水泥分散度的增加，其活性程度和硬化能力也有所增大，从而使水泥土的强度提高。

水泥土的强度随水泥剂量的增加而增长，过多的水泥用量虽能获得强度的增加，但经济上却不一定合理，效果上也不一定显著。试验和研究证明，水泥剂量以 5%~10% 较为合理。

（3）含水量。含水量对水泥稳定土强度影响最大，当含水量不足时，水泥不能在混合料中完全水化和水解，不能充分发挥水泥对土的稳定作用，影响强度的形成。同时，含水量小，达不到混合料的最佳含水量也影响水泥稳定土的压实。因此，使含水量达到最佳含

水量的同时，也要满足水泥完全水化和水解作用的需要。

(4) 施工工艺过程。水泥、土和水拌得均匀，且在最佳含水量下充分压实，使之干密度最大，其强度和稳定性就高。水泥稳定土从开始加水拌和到完全压实的延迟时间要尽可能最短，一般不应超过 3~4h。若时间过长，则水泥凝结，在碾压时，不但达不到规定的压实度，而且也会破坏已硬化水泥的胶凝作用，反而使水泥稳定土强度下降。

记忆口诀

石灰稳定技要求，粉碎尺寸小于 15mm。

生石消解使用前，方孔筛除解灰块。

工地消石有两种，提强减锋掺集料。

影响结构七主因，土质灰质石剂量。

含水密实石灰龄，养护条件要记牢。

2. 水泥稳定土施工技术要求

(1) 必须采用流水作业法。一般情况下，每一作业段以 200m 为宜。

(2) 宜在春季和气温较高的季节施工。施工期日最低气温应在 5℃ 以上，在有冰冻地区，应在第一次重冰冻到来之前 0.5~1 个月前完成。

(3) 雨季施工，应注意天气变化，防止水泥和混合料遭雨淋，下雨时停止施工，已摊铺的水泥土结构层应尽快碾压密实。

(4) 配料应准确，洒水、拌和、摊铺应均匀。应在混合料处于最佳含水量 1%~2% 时碾压，碾压时先轻型后重型。

(5) 宜在水泥初凝前碾压成活。

(6) 严禁用薄层贴补法进行找平。

(7) 必须保湿养生，防止忽干忽湿。常温下成活后应 7d 养护。

(8) 养生期内应封闭交通。

记忆口诀

水泥稳定五主因，土质水分和剂量。

含水施工和流程，水泥稳定八要求。

流水作业春高季，雨季天变防雨淋。

配料均匀碾成活，薄贴找平应严禁。

养生防止忽干湿，养生期内应封闭。

三、石灰工业废渣稳定土（沙砾、碎石）基层

(1) 在春末和夏季组织施工。施工期间日最低气温应在 5℃ 以上，并应在第一次重冰冻（-3℃~-5℃）到来前 1~1.5 个月完成。

(2) 料应准确。以石灰：粉煤灰：集料的质量比表示。

(3) 市道路宜选用集中厂拌法，运到现场摊铺。应在混合料处于或略大于最佳含水量时碾压。基层厚度 ≤150mm 时，用 12~15t 三轮压路机；150mm < 厚度 ≤200mm 时，可用 18~21t 三轮和振动压路机。

(4) 灰砂砾基层施工时，严禁用薄层贴补法进行找平，应适当挖补。

(5) 必须保湿养生，不使二灰砂砾层表面干燥，在铺封层或者面层前，应封闭交通，临时开放交通时，应采取保护措施。

记忆口诀

石灰稳定五要求，春夏施工注气温。
重冰完成一五月，料准道路厂拌法。
灰砂施工禁找平，保湿养生须记牢。

四、级配碎石和级配砾石基层

1. 级配型集料

由各种大小不同粒级集料组成的混合料，当其颗粒组成符合技术规范的密实级配的要求时，称其为级配型集料。级配型集料可分为级配碎石、级配砾石和级配碎砾石。

2. 级配碎石和级配砾石施工技术要求

- (1) 颗粒级配应符合规定，级配碎石中的碎石颗粒组成曲线应是一根顺滑的曲线。
- (2) 配料必须准确。混合料应拌合均匀，没有粗细颗粒离析现象。
- (3) 碾压前和碾压中应适量洒水。
- (4) 宜采用 12t 以上压路机碾压成活，碾压至缝隙嵌挤密实，稳定坚实，表面平整，轮迹小于 5mm。
- (5) 未洒透层沥青或未铺封层时，禁止开放交通，以保护表层不受破坏。

记忆口诀

碎石砾石五要求，颗粒符合一根线。
配料准确混拌匀，碾压前中应洒水。
宜采一二压路机，未洒铺封禁开放。

2K311032 熟悉土工合成材料施工要求

一、定义及功能

土工合成材料是指以人工合成的聚合物为原料制成的各类型产品，是道路岩土工程中应用的合成材料的总称。具有加筋、防护、过滤、排水、隔离等功能。

二、种类与用途

土工合成材料种类有土工网、土工格栅、土工模袋、土工织物、土工复合排水材料、玻纤网、土工垫等，其用途如下：

- (1) 路堤加筋。采用土工合成材料加筋，以提高路堤的稳定性。
- (2) 台背路基填土加筋。采用土工合成材料加筋，以减少路基与构造物之间的不均匀沉降。
- (3) 过滤与排水。土工合成材料单独或其他材料配合，作为过滤体和排水体可用于暗沟、渗沟及坡面防护等道路工程结构中。
- (4) 路基防护。采用土工合成材料可以作坡面防护和冲刷防护。

记忆口诀

材料施工要记牢，施工又有五要点。
铺设按路堤底宽，锚固长度应留足。
保证材料整体性，材料破损须修好。
避免暴露和暴晒，以上五点应记牢。

2K311040

沥青混凝土面层工程

2K311041 掌握沥青混凝土路面施工工艺要求

一、沥青混凝土路面对基层要求

- (1) 具有足够的强度和适宜的温度。
- (2) 具有良好的稳定性。
- (3) 干燥收缩和温度收缩变形较小。
- (4) 表面应平整密实，拱度和面层拱度应一致，高度符合要求。

记忆口诀

基层要求有四种，强度温度须满足。
稳定性能要良好，干燥稳定收缩小。
表面平整且密实，拱度面层应一致。

二、施工工艺要求

1. 一般规定

- (1) 热拌沥青混凝土混合料按集料最大粒径分，主要有特粗式、粗粒式、中粒式、细粒式、砂粒式 5 种。
- (2) 沥青混凝土面层集料的最大粒径应与分层压实层厚相匹配。密级配沥青混合料每层的压实厚度，不宜小于集料公称最大粒径的 2.5 ~ 3 倍；对 SMA 和 OGFC 等嵌挤型混合料不宜小于集料公称最大粒径的 2 ~ 2.5 倍。

记忆口诀

沥青基层四要求，强度温度稳定度。
干燥温度收缩小，表面密实应一致。
施工规定有两条，热拌沥青分四种。
集料颗粒渐增大，上面下面一二三。

2. 施工准备

- (1) 施工材料经试验合格后选用。施工机械需配套并有备用。
- (2) 沥青加热温度及沥青混合料拌制、施工温度应根据沥青品种、标号、黏度、气候条件及铺筑层厚度选用。当沥青黏度大、气温低、铺筑层厚度较小时，施工温度宜用高限。
- (3) 热拌沥青混合料的配合比设计分 3 阶段：目标配合比设计、生产配合比设计、生产配合比验证。设计中采用的马歇尔试验技术指标包括稳定度、流值、空隙率、沥青饱和度和残留稳定度。城市主干路、快速路的上、中面层。
- (4) 重要的沥青混凝土路面宜先修 100 ~ 200m 试验段，主要分试拌、试铺两个阶段，取得相应的参数。

记忆口诀

施工准备分四步，试验合格后选用。
沥青加热的温度，依据品种和黏度。

3. 热拌沥青混合料的拌制、运输

(1) 沥青混合料必须在沥青搅拌厂(场、站)采用搅拌机拌合。

(2) 城市主干路、快速路的沥青混凝土宜采用间歇式(分拌式)搅拌机拌合。

(3) 拌制的沥青混合料应均匀一致,无花白料、无结团成块或严重的粗细料分离现象。

(4) 为配合大批量生产混合料,宜用大吨位自卸汽车运输。运输时对货厢底板、侧板均匀喷涂一薄层油水(柴油:水为1:3)混合液,注意不得将油聚积在车厢底部。

(5) 出厂的沥青混合料应逐车用地磅称重,并测量温度,签发一式三份的运料单。

(6) 从搅拌锅往汽车中卸料时,要前后均匀卸料,防止粗细料分离。运输过程中要对沥青混合料加以覆盖。

记忆口诀

施工准备有四点,试验合格套备用。

沥青温度条件多,热拌配合三阶段。

目标生产配验证,马歇尔的指标多。

重要路面试验段,拌试阶段取参数。

热拌运输六阶段,混合料用搅拌机。

主干快速间歇拌,混合均匀应一致。

大批混合大吨位,沥青混合逐车磅。

搅拌卸料应均匀,防止分离并覆盖。

4. 热拌沥青混合料的施工

(1) 摊铺。运料车的运输能力应较主导机械的工作能力稍大。城市主干路、快速路开始摊铺时,等候卸料的车不宜少于5辆。宜采用两台(含两台)以上摊铺机成梯队作业,进行联合摊铺。相邻两幅之间宜重叠5~10cm,前后摊铺机宜相距10~30m,且保持混合料合格温度。摊铺机应具有自动调平、调厚装置,具有足够容量的受料斗和足够的功率可以推动运料车,具有初步振实、熨平装置,摊铺宽度可以调整。城市主干路、快速路施工气温低于10℃时,或其他等级道路施工气温低于5℃时均不宜施工。摊铺沥青混合料应缓慢、均匀、连续不间断。用机械摊铺的混合料,不得用人工修整。

记忆口诀

摊铺施工要牢记,运输能力较稍大。

等卸车辆不超五,梯形作业用两台。

相邻重叠5~10,摊铺机距离应知。

合格温度应保持,摊铺机功能需全。

道路施工温度宜,摊铺沥青应缓慢。

(2) 碾压和成型。摊铺后紧跟碾压工序,压实分初压、复压、终压(包括成型)3个阶段。正常施工时碾压温度为110~140℃,且不低于110℃;低温施工碾压温度120~150℃。碾压终了温度不低于65~80℃。碾压速度应慢而均匀。初压时料温较高,不得产生推移、开裂。压路机应从外侧向中心碾压,相邻碾压带重叠1/3~1/2轮宽。碾压时应将驱动轮面向摊铺机。复压采用重型轮胎压路机或振动压路机,不宜少于4~6遍,达到要求的压实度。终压可用重型轮胎压路机或停振的振动压路机,不宜少于2遍,直至无轮

迹。在连续摊铺后的碾压中，压路机不得随意停顿。为防止碾轮粘沥青，可将掺洗衣粉的水喷洒碾轮，严禁涂刷柴油。

(3) 接缝。摊铺梯队作业时的纵缝应采用热接缝。上下层的纵缝应错开 15cm 以上。上面层的纵缝宜安排在车道线上。相邻两幅及上下层的横接缝应错位 1m 以上。中、下层可采用斜接缝，上层可用平接缝。接缝应粘结紧密、压实充分，连接平顺。

(4) 开放交通。热拌沥青混合料路面完工后待自然冷却，表面温度低于 50℃ 后，方可开放交通。

记忆口诀

施工三条也牢记，碾压成型是二步。
碾压工序须在前，之后再行摊铺。
压实须记三阶段，初压复压再终压。
接缝应是第三步，开放交通最后步。

三、改性沥青混合料路面施工工艺要求

(1) 拌制、施工温度：通常比普通沥青混合料高 10 ~ 20℃，特殊情况经实验确定。

(2) 改性沥青随拌随用，存储时间不超过 24h，温降不超过 10℃。

(3) 运输过程一定要覆盖，施工中应保持连续、均匀、不间断摊铺。

(4) 因为黏稠，所以摊铺后应紧跟碾压，充分利用料温压实。宜采用同类压路机并列成梯对操作，不宜采用首尾相接的纵列方式。采用振动压路机时，压路机轮迹的重叠宽度不应超过 200mm，但在静载压路机时，压路机轮迹的重叠宽度不应少于 200mm。振动压路机碾压时，厚度较小时宜高频低幅。

记忆口诀

工艺要求有四点，拌制施工的温度。
沥青应随拌随用，运输过程定覆盖。
摊铺后紧跟碾压，利用料温来压实。

(5) 接缝。纵向缝：应尽可能采用热接缝。横向缝：中、下层可采用平接或者斜接缝，上面层应采用平接缝，宜在当天施工结束和切割、清扫、成缝。

记忆口诀

搅拌沥青分四步，摊碾接缝与开放。
改性路面五要求，拌温随运粘接缝。
拌温普高特确定，改性随时注温度。
运输覆盖连匀摊，接缝纵横都可行。

2K311042 了解沥青混凝土（混合料）组成和对材料的要求

一、沥青混合料组成

悬浮—密实结构：这种由次级集料填充前级集料（较次级集料粒径稍大）空隙沥青混合料，具有很大的密度，但由于各级集料被次级集料和沥青胶浆所分隔，不能直接互相嵌锁形成骨架，因此该结构具有较高的黏聚力 c ，但内摩擦角 ϕ 较小，高温稳定性较差。

骨架—空隙结构：此结构粗集料所占比例大，细集料很少甚至没有。粗集料可互相嵌锁形成骨架；但细集料过少容易在粗集料之间形成空隙。这种结构内摩擦角较高，但黏聚

力较低。

骨架—密实结构：较多数量的粗集料形成空间骨架，相当数量的细集料填充骨架间的空隙形成连续级配，这种结构不仅内摩擦角较高，黏聚力也较高。

3 种结构的沥青混合料由于密度 ρ 、空隙率 W 、矿料间隙率（VMA）不同，使它们在稳定性上亦有显著差别。

记忆口诀

组成以下三结构，虚浮密实是结构。
次集填充前集料，混合料密度稍大。
骨架空隙—结构，粗集料占比例大。
细集料几乎没有，互相嵌锁成骨架。
骨架密实—机构，较多数量成骨架。

二、沥青混凝土对材料的一般要求

1. 沥青

材料的作用是把散粒矿料胶结成一个整体。

沥青的性能：具有适当的稠度；具有较大的塑性；具有足够的温度稳定性；具有较好的大气稳定性；具有较好的水稳性。

2. 石料（碎石、砂）

石料应有足够的强度和耐磨性能，用于城市主干路、快速路的沥青面层粗集料的压碎值应不大于 28%。

石料与沥青有良好的黏附性，具有憎水性。

清洁、干燥、无风化、无杂质；用于路面抗滑表层的石料，应选用坚硬、耐磨、抗冲击性好的碎石或破碎砾石，不得使用筛选砾石、矿渣及软质集料。

石料应具有良好的颗粒形状，接近立方体，多棱角，针片状含量 $\leq 15\%$ 。

砂应是中砂以上颗粒级配，含泥量小于 3% ~ 5%。

3. 填充料

填充料应用石灰岩或岩浆岩中强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉，矿粉应干燥、洁净，细度达到要求。当采用水泥、石灰、粉煤灰做填充料时，其用量不宜超过矿料总量的 2%。高速路、主干路的沥青混凝土面层不宜用粉煤灰做填充料。

记忆口诀

混合组成分三部，悬浮骨架密空密。
凝材料记三点，沥青石料填充料。
沥青稠塑稳定性，石料强耐粘附性。
清干杂质良颗粒，填充矿粉达要求。

2K311050

水泥混凝土路面工程

2K311051 掌握水泥混凝土道路的构造

一、垫层

(1) 在基层下设置垫层的条件：在季节性冰冻地区，道路结构设计总厚度小于最小防

冻厚度要求时,根据路基干湿类型和路基填料的特点设置垫层;其差值即是垫层的厚度。水文地质条件不良的土质路堑,路基土湿度较大时,宜设置排水垫层。路基可能产生不均匀沉降或不均匀变形时,宜加设半刚性垫层。

(2) 垫层的宽度应与路基宽度相同,其最小厚度为 150mm。

(3) 防冻垫层和排水垫层宜采用砂、砂砾等颗粒材料。半刚性垫层宜采用低剂量水泥、石灰等无机结合稳定粒料或土类材料。

记忆口诀

垫层注意下三点,类型特点设垫层。

垫层路基宽相同,颗粒材料做垫层。

二、基层

(1) 水泥混凝土道路基层作用:防止或减轻由于产生板底脱空和错台等病害;与垫层共同作用,可控制或减少路基不均匀冻胀或体积变形对混凝土面层产生的不利影响;为混凝土面层施工提供稳定而坚实的工作面,并改善接缝的传荷能力。

(2) 基层材料的选用原则:根据道路交通等级和路基抗冲刷能力来选择基层材料。特重交通宜选用贫混凝土、碾压混凝土或沥青混凝土;重交通道路宜选用水泥稳定粒料或沥青稳定碎石;中、轻交通道路宜选择水泥或石灰粉煤灰稳定粒料或级配粒料。湿润和多雨地区,繁重交通路段宜采用排水基层。

(3) 基层的宽度应根据混凝土两层施工方式的不同,比混凝土面层每侧至少宽出 300mm(小型机具施工时)或 500mm(轨模或摊铺机施工时)或 650mm(滑模或摊铺机施工时)。

(4) 各类基层结构性能、施工或排水要求不同,厚度也不同。

(5) 为防止下渗水影响路基,排水基层下应设置由水泥稳定粒料或密级配粒料组成的不透水底基层,底基层顶面宜铺设沥青封层或防水土工织物。

(6) 碾压混凝土基层应设置与混凝土面层相对应的接缝。

记忆口诀

基层施工六注意,水泥混凝土基层。

上述作用要牢记,防止减轻和病害。

板底脱空和错台,此处作用类垫层。

选用材料原则多,依据等级和冲刷。

特重交通三选择,碾压沥青混凝土。

宽度依据要记牢,混凝土层施工定。

宽出长度也知道,厚度不同也明白。

性能施工和要求,路基影响怕掺水。

不透水基层基础,基层面层对接缝。

三、面层

(1) 面层混凝土板通常分为普通(素)混凝土板、钢筋混凝土板、连续配筋混凝土板、预应力混凝土板等。目前我国多采用普通(素)混凝土板。水泥混凝土面层应具有足够的强度、耐久性(抗冻性),表面抗滑、耐磨、平整。

(2) 混凝土板在温度变化影响下会产生胀缩。为防止胀缩作用导致板体裂缝或翘曲,混凝土板设有垂直相交的纵向和横向缝,将混凝土板分为矩形板。一般相邻的接缝对齐,不错缝。每块矩形板的板长按面层类型、厚度并由应力计算确定。

(3) 纵向接缝是根据路面宽度和施工铺筑宽度设置。一次铺筑宽度小于路面宽度时,应设置带拉杆的平缝形式的纵向施工缝。一次铺筑宽度大于 4.5m 时,应设置带拉杆的假缝形式的纵向缩缝,纵缝应与线路中线平行。

横向接缝:横向施工缝尽可能选在缩缝或胀缝处。前者采用加传力杆的平缝形式,后者同胀缝形式。特殊情况下,采用设拉杆的企口缝形式。

胀缝设置:除夏季施工的板,且板厚大于等于 200mm 时可不设胀缝外,其他季节施工时均应设胀缝。胀缝间距一般为 100~200m。混凝土板边与邻近桥梁等其他结构物相接处或板厚有变化或有竖曲线时,一般也设胀缝。横向缩缝为假缝时,可等间距或变间距布置,一般不设传力杆。

(4) 对于特重及重交通等级的混凝土路面,横向胀缝、缩缝均设置传力杆。

当板厚按设传力杆确定的混凝土板的自由边不能设置传力杆时,应增设边缘钢筋,自由板角上部增设角隅钢筋。

混凝土既属于刚性材料,又属于脆性材料。因此,混凝土路面板的构造,都是为了最大限度发挥其刚性特点,使路面能承受车轮荷载,保证行车平顺;同时又为了克服其脆性的弱点,防止在车载和自然因素作用下发生开裂、破坏,最大限度提高其耐久性,延长服务周期。

(5) 抗滑构造。混凝土面层应具有较大的粗糙度,即应具备较高的抗滑性能,以提高行车的安全性。因此可采用刻槽、压槽、拉槽或拉毛等方法形成一定的构造深度。

记忆口诀

水泥构成垫基面,垫层注意三要点。

季节宽度冻垫层,基层也有六要点。

水泥道路基作用,防减板底等灾害。

基层材料注四条,基层宽度方式异。

面层也有五要求,混凝土板要分清。

混凝土板才缩胀,横向胀缝要求多。

特种及重设力杆,抗滑粗糙抗滑性。

2K311052 掌握水泥混凝土路面施工要求

一、水凝混凝土路面施工要求

1. 混凝土配合比

应保证混凝土的设计强度、耐磨、耐久及拌和物的和易性,在冰冻地区还要符合抗冻性要求。按弯拉强度(直角棱柱体小梁:150mm×150mm×550mm)做配合比设计,以抗压强度(标准试件尺寸:150mm×150mm×150mm)做强度检验。拌和物坍落度宜为 10~25 mm。

应严格控制水灰比,最大水灰比不应大于 0.50。单位水泥用量不应小于 300 kg/m³。当粗细集料均干燥时,混凝土的单位用水量,采用碎石为 150~170kg/m³;砾石为 140~

160kg/m³。粗集料最大粒径为 40mm。混凝土的砂率,应按碎(砾)石和砂的用量、种类、规格及混凝土的水灰比确定,如碎石最大粒径 40mm、水灰比 0.5 时,砂率为 30% ~ 35%。选定砂率并经试配,确定拌和物的理论配合比,在施工时,根据现场集料的含水率,换算成施工配合比。根据不同要求,可选用适当的外加剂。

2. 搅拌

常用的搅拌机械有自落式搅拌机和强制式搅拌机。自落式搅拌机是通过搅拌鼓的转动,使材料依靠自重下落而达到搅拌的目的,适用于搅拌塑性和半塑性混凝土,而不能用来拌制干硬性混凝土;强制式搅拌机是在固定不动的搅拌筒内,用转动的搅拌叶片对材料进行反复的强制搅拌,适用于搅拌干硬性混凝土及细粒料混凝土。所用的砂、石、水泥等均应按允许误差过秤(袋装水泥要抽查),实测砂、石含水率,严格控制用水量。搅拌第一盘混凝土前,应事先用适量的混凝土拌和物或砂浆搅拌,拌后排弃,然后再按规定的配合比进行搅拌,搅拌机装料斗上料顺序为:碎(砾)石、水泥、砂,边搅拌边加水。搅拌时间取决于拌和机的性能和拌和物的和易性。搅拌最长时间不得超过最短时间的 3 倍。如 400L 自落式搅拌机拌制低流动性混凝土最短需 105s; 1500L 强制式搅拌机拌制干硬性混凝土最短需 240s。

3. 运输

拌和物从出料到浇筑完毕的允许最长时间,根据水泥初凝时间及施工气温确定。如施工气温 20 ~ 29℃,允许最长时间 1 h。在运输混凝土过程中,为防止混凝土产生离析,装料高度不应超过 1.5 m,并要防止漏浆,城市道路施工中,一般采用连续搅拌车运送。夏季要遮盖,冬期要保温。

记忆口诀

普通配合比设计,满足弯工耐三项。

搅拌间隙记顺序,碎泥砂边搅边水。

配合试拌确时间,运输事项要记牢。

出料运输长时间,根据初凝气温摊。

运输过程防离析,装料高度一点五。

二、混凝土的浇筑

(1) 模板。宜使用钢模板,钢模板应直顺、平整,每 1m 设置 1 处支撑装置。如采用木模板,应质地坚实,变形小,无腐朽、扭曲、裂纹,且用前须浸泡,木模板直线部分板厚不宜小于 50mm。

(2) 钢筋设置不得踩踏钢筋网片,安放单层钢筋网时,应在底部摊铺一层混凝土拌和物,摊铺高度应按钢筋网片设计位置预加一定的钢筋沉落度。

(3) 摊铺与振捣:

①混凝土摊铺前,应对模板的间隔、高度、润滑、支撑稳定情况和基层状况及钢筋的位置、传力杆装置等进行全面检查。

②在厚度不大于 220mm 的混凝土板,边角先用插入式振动器振捣,然后再用功率不小于 2.2kW 平板振动器纵横交错全面振捣,应重叠 100 ~ 200mm,然后用振动梁托平。

- (4) 接缝:
- ①伸缝(胀缝、真缝)应与路面中心线垂直;缝壁必须垂直;缝宽必须一致,宜为20mm;缝中心不得连浆。
 - ②缩缝(假缝)采用切缝法施工,当混凝土强度达到设计强度的25%~30%时用切缝机切割,宽度宜为4~6mm。
 - ③纵缝有平缝、企口缝等形式。一般采用平缝加拉杆的形式。拉杆采用螺纹钢筋,其位置设在板厚的中央。
 - ④施工缝是由于下雨、混凝土供应有延迟,不能正常浇筑而设置的一条缝,位置并非在胀缝、缩缝和纵缝处,处理方法是在接缝中埋置若干长400~500mm、直径16~20mm的光圆钢筋,以防在该处出现裂缝。
 - ⑤混凝土板养护期满后,胀缝、缩缝和纵缝的缝槽应及时填缝。
- (5) 养护。浇筑完成后应及时养护,可采取喷洒养护剂或保湿覆盖等方式;在雨天或养护用水充足的情况下,可采用保湿膜、土工毡、麻袋、草袋、草帘等覆盖物洒水湿养护方式,不宜使用围水养护;养护时间一般宜为14~21d。

记忆口诀

浇注养护有五点,模板要求应知道。
钢筋设置也明白,钢筋网片不可踩。
摊铺振捣也明显,接缝工作有五点。
养护工作要做好,及时养护和浇注。

2K312000 城市桥涵工程

2K312010 城市桥梁工程基坑施工技术

2K312011 掌握明挖基坑施工技术要求

- 一、无支护基坑
1. 无支护基坑适用条件
- (1) 基础埋置不深,施工期较短,挖基坑时不影响临近建筑物的安全。
 - (2) 地下水位低于基底,或渗透量小,不影响坑壁稳定。

记忆口诀

使用条件有两点,基础不深工期短。
基坑不影物安全,基底量小不稳定。

2. 无支护基坑的坑壁形式
- 分为垂直坑壁、斜坡和阶梯形坑壁及变坡度坑壁。坑深小于等于1~2m的基坑可采用垂直坑壁形式。基坑深度在5m以内,采用斜坡开挖或梯形坑壁,每梯高度以0.5~1.0m为宜。挖基穿过不同土层时,在坑壁坡度变换处可视需要设至少0.5m宽的平台。基坑坡度可参考表1-5。

表 1-5 基坑坑壁坡度

坑壁土类	坑壁坡度（高：宽）		
	基坑顶缘无荷载	基坑顶缘有静载	基坑顶缘有动载
沙雷土	1 : 1	1 : 1.25	1 : 1.5
砾类图	1 : 0.75	1 : 1.0	1 : 1.25
分枝土、粉土质砂	1 : 0.67	1 : 0.75	1 : 1.0
黏质土	1 : 0.33	1 : 0.5	1 : 0.75
极软岩	1 : 0.25	1 : 0.33	1 : 0.67
软质岩	1 : 0	1 : 0.1	1 : 0.25
硬质岩	1 : 0	1 : 0	1 : 0

3. 无支护基坑施工注意事项

(1) 基坑开挖前应先做好地面排水，在基坑顶缘四周应向外设排水沟，并在适当距离设截水沟。

(2) 坑缘边应留有护道，距坑边缘不小于 1.0m，对置弃土高度不超过 1.5m。

(3) 为确保安全应注意观察坑缘顶地面无无裂缝、坑壁有无松散塌落等现象。

(4) 基坑施工不可延续时间过长，应连续施工。

(5) 如用机械开挖，挖到比基底高程高 300mm 时停止开挖，用人工挖至基底标高。

(6) 相邻基坑深浅不一时，一般先深后浅原则。

记忆口诀

基坑开挖做排水，护道留在坑缘边。

观察现象保安全，基坑施工不延时。

挖到定高停开挖，标高须用人工挖。

相邻基坑不一时，原则选先深后浅。

二、有支护基坑

(一) 有支护基坑适用情况

(1) 基坑坑壁土质不易稳定，并有地下水的影响。

(2) 放坡开挖工程量过大，不经济。

(3) 受施工场地或邻近建筑物限制，不能采用放坡开挖。

(二) 网喷混凝土加固基坑壁施工一般要求

1. 一般要求

(1) 基坑开挖深度小于 10m 的较完整风花基岩，可直接喷射素混凝土。

(2) 锚杆挂网喷射混凝土支护、开挖基坑时，各层锚杆要求进入稳定层的长度和间距、钢筋直径或钢绞线束数应符合设计要求。

(3) 应按设计要求逐层开挖，逐层加固。

(4) 坑壁上有明显出水点处，应设置导管排水。

(5) 喷射完成后，检查混凝土的平均厚度和强度，其值均不得小于设计要求。锚杆的平均抗拔力不小于设计值，最小抗拔力不小于设计值的 90%。混凝土喷射表面应平顺，钢筋和锚杆不外露。

记忆口诀

基坑施工有五点，开挖小十直喷土。
支护开挖基坑时，锚杆稳定符要求。
逐层开挖逐加固，坑壁明显设导管。
完成后检厚强度，其值应小于要求。

2. 喷射混凝土

1) 原材料

(1) 优先选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，也可用矿渣或火山灰硅酸盐水泥。水泥强度等级不应低于 32.5 级。

(2) 应采用坚硬耐久的中砂或粗砂。

(3) 应采用坚硬耐久的卵石或碎石，粒径不宜大于 15mm。

(4) 喷射混凝土用的集料级配应按《锚杆喷射混凝土支护技术规范》有关规定控制。

(5) 应采用符合质量要求的外加剂。

(6) 喷射混凝土性能必须满足设计要求；掺加速凝剂前，应做与水泥的相容性试验及水泥净浆凝结效果试验，初凝不应大于 5min，终凝不应大于 10min。

(7) 需采用外掺料时，掺量应由试验确定；加外掺料的混凝土性能必须满足设计要求。

(8) 喷射混凝土用水应符合规范规定。

记忆口诀

材料要求有八点，优先选用要知道，
硅酸盐普硅酸盐，中砂粗砂应坚硬。
集料级配按规定。外加剂须合规定。
设计要求应满足，试验应在掺加前，
若是用外掺料时，掺量应由试验定。
性能符合且满足，用水也应合规定。

2) 机具

(1) 干法喷射混凝土机和湿法喷射混凝土机的性能都应符合规范规定，以保证喷射质量和施工顺利。

(2) 湿法的效果明显优于干法，如何选用工艺和设备，由施工条件确定。

(3) 空压机应满足喷射机工作风压和耗风量的要求，单台空压机工作的排风量不应小于 $9 \text{ m}^3/\text{min}$ 。

(4) 压风进入喷射机前，必须进行油水分离。

(5) 混合料宜采用强制式搅拌机。

(6) 输料管应能承受 0.8 MPa 以上压力，并有良好的耐磨性。

记忆口诀

机具选用有六点，两者机器符规定。
 保证质量和顺利，干法效果优湿法。
 施工条件确选用，选用有工艺设备。
 空压机定须满足，工作风压耗风量。
 压风入喷射机前，油水分离需要做。
 混合料强搅拌机，承受压力耐磨性。

3) 混合料配合比

(1) 干法：水泥:砂石的重量比宜为 1:4 ~ 1:4.5，水灰比宜为 0.4 ~ 0.45。

湿法：水泥:砂石的重量比宜为 1:3.5 ~ 1:4，水灰比宜为 0.42 ~ 0.5，砂率宜为 50% ~ 60%。

(2) 速凝剂和外掺料的掺量应由试验确定，并符合相关标准。

(3) 搅拌要求应满足规范规定。

(4) 混合料运输与存放中应防雨、防水、防混入大集料；装入喷射机前应过筛。

(5) 干混合料，无速凝剂掺入时，存放时间不应超过 2h，掺加速凝剂后，存放时间不应超过 20min。

(6) 湿法混合料拌制后，坍落度宜在 80 ~ 120mm 范围内。

记忆口诀

混合配比有六点，干法要求应牢记。
 试验确定掺入量，而且记住符规定。
 搅拌也须符规定，运输存放混合料。
 防水防雨防混入，装入之前应过筛。
 无速凝剂掺入时，存放时间不超 2。
 掺加速凝剂以后，存放时间不超 20。
 湿法混料拌制后，坍落度在范围内。

4) 喷射作业

(1) 气温低于 5℃ 时，不应进行喷射作业。

(2) 喷射作业应分段、分片，自上而下依次进行。

(3) 分层喷射时，后一层喷射应在前一层混凝土终凝后进行。

(4) 喷射与开挖循环作业时，混凝土终凝到下一循环放炮的时间间隔不应小于 3h。

(5) 喷射机司机和喷射手的操作应遵守《锚杆喷射混凝土支护技术规范》（GB 50086—2001）有关规定。

记忆口诀

喷射作业五记牢，低于气温不作业。
 分段分片自上下，分层喷射作业时。
 循环放炮有间隔，间隔不应小于三。
 喷射手须遵规定，规定名称也记牢。

- 5) 钢筋网喷射混凝土
- (1) 钢筋事先清除污锈。

(2) 钢筋网宜在壁画喷射一层混凝土后铺设,以利钢筋与壁面间保持 30mm 间隙。

(3) 采用双层钢筋网时,第二层钢筋网应在第一层钢筋网被混凝土覆盖后铺设。

(4) 钢筋网应牢固连接在锚杆或锚定装置上,喷射混凝土时不得晃动。

(5) 开始喷射时,应减小喷头与受喷面的距离,并调整喷射角,以保证钢筋与壁面之间混凝土的密实性。

(6) 喷射过程中,应及时清除脱落在钢筋网上的混凝土。

记忆口诀

技术要求有六点,钢筋污锈先清除。
钢筋铺设也理解,壁画喷射混凝土。
利保持长度间隙,采用双层钢筋网。
一层铺设再二层,连接位置不晃动。
开始喷射进行时,减少喷头喷面距。
调整喷射角度时,保证混凝土密实度。
喷射过程应注意,及时清除混凝土。

- 6) 喷射混凝土养护
- (1) 混凝土终凝 2h 后,应喷水养护;一般工程,养护不少于 7d,重要工程,养护不少于 14d。

(2) 气温低于 5℃,不得喷水养护。

(3) 普通硅酸盐水泥配制的喷射混凝土强度低于设计强度的 30% 时,以及矿渣硅酸盐水泥配制的喷射混凝土强度低于设计强度的 40% 时,不得受冻。

记忆口诀

养护三条应注意,喷水养护终凝后。
气温低于不喷水,设计强度低于时。
以及低于强度时,不得受冻须牢记。

2K312012 掌握各类围堰施工技术要求

一、各类围堰的适用范围 (见表 1-6)

表 1-6 围堰适用范围		
序号	围堰名称	适用范围
1	土围堰	水深≤1.5m、水流速度≤0.5m/s,河床土质渗水性较小时
2	土袋围堰	水深≤3m、水流速度≤1.5m/s,河床土质渗水性较小时
3	套箱围堰	适用于埋置不深的水中基础或修建柱基的水中承台
4	钢筋混凝土板桩围堰	适用于黏性土、砂类土及碎石类土河床
5	竹、铅丝笼围堰	水流速度较大而水深在 1.5~4m
6	钢板桩围堰	适用于各类土(包括强风化岩)的深水基础
7	双壁钢围堰	适用于深水基础

二、各类围堰施工技术要求

(1) 围堰高度应高出施工期内可能出现的最高水位（包括浪高 0.5 ~ 0.7m）；基础应尽量安排在枯水期施工。

(2) 围堰外形设计，应考虑水深及河底断面被压缩后，流速增大而引起水流对围堰、河床的集中冲刷及航道影响等因素。

(3) 围堰内平面尺寸应满足基础施工的要求：当基坑为渗水的土质时，坑底尺寸应根据排水要求和基础模板设计所需基坑大小而定，一般基底应比基础平面尺寸增宽 0.5 ~ 1.0m。

(4) 围堰结构和断面应满足堰身强度、稳定和防水要求。

记忆口诀

技术要求有四点，最高水位尽量高。

外形设计考虑多，平面尺寸达要求。

基坑渗水土质时，基坑大小两依据。

结构断面三要求，迁都稳定和防水。

三、土围堰的施工要求

(1) 堰顶宽度可为 1 ~ 2m，但采用机械挖掘时，应视机械的种类确定，但不宜小于 3m。堰外边坡迎水流冲刷的一侧，边坡坡度宜为 1:2 ~ 1:3，背水冲刷的一侧的边坡坡度可在 1:2 之内，堰内边坡宜为 1:1 ~ 1:3，内坡脚与基坑的距离根据河床土质及基坑开挖深度而定，但不得小于 1m。

(2) 筑堰材料宜用黏性土或砂夹黏土；填出水面之后应进行夯实。填土应自上游开始至下游合龙。

(3) 在筑堰之前，必须将堰底下河床底上的树根、淤泥、石块、杂物清理干净。

(4) 因筑堰引起流速增大使堰外坡面有受冲刷的危险时，可在外坡面用草皮、柴排、片石、草袋或土工织物等加以防护。

记忆口诀

施工要求有四点，堰顶宽度为 1 ~ 2m。

若用机械挖掘时，机械种类应确定。

若是黏性砂夹土，填出水面再夯实。

上游下游来合龙，筑堰之前须记住。

各种杂物清干净，草皮等物加防护。

四、土袋围堰的施工要求

(1) 堰顶宽度可为 1 ~ 2m。当采用机械挖掘时，应视机械的种类确定，但不宜小于 3m。围堰中心部分可填筑黏土及黏性土芯墙。堰外边坡为 1:0.5 ~ 1:1，堰内边坡为 1:0.2 ~ 1:1，坡脚与基坑顶边缘的距离根据河床土质及基坑开挖深度而定，但不得小于 1m。

(2) 在筑堰之前，必须将堰底下河床底的树根、淤泥、石块及杂物清理干净。

- (3) 土袋堆码应自上游开始至下游合龙。
- (4) 堆码的土袋上下层和内外层应相互错缝, 尽量堆码密实平整。

记忆口诀

围堰施工四要求, 堰定宽度应记牢。
筑堰前床底干净, 土袋码应上下合。
土袋上下内外错, 堆码密实尽平整。

五、钢板桩围堰的施工要求

- (1) 钢板桩围堰适用于各类土 (包括强风化岩) 的深水基坑。
- (2) 钢板桩的机械性能和尺寸应符合规定要求。经过整修或焊接后的钢板桩应用同类型的钢板桩进行锁口试验、检查。
- (3) 钢板桩堆存、搬运、起吊时, 应防止因自重而引起的变形及锁口损坏。
- (4) 当起吊能力许可时, 宜在打桩之前, 将 2~3 块钢板桩拼为一组并夹牢。
- (5) 施打钢桩时, 应注意如下事项:
 - ①在施打钢板桩前, 应在围堰上下游一定距离及两岸陆地设置经纬仪观测点, 用以控制围堰长、短边方向的钢板桩的施打定位; 钢板桩的锁口应用止水材料捻缝, 以防止漏水。
 - ②必须备有导向设备, 最初插、打的钢板桩, 应详细检查其平面位置和垂直度。
 - ③施打顺序按施工组织设计进行, 一般由上游分两头向下游合龙。
 - ④可用锤击、振动、射水等方法下沉, 但在黏土中不宜使用射水下沉办法。
 - ⑤接长的钢板桩, 其相邻两钢板桩的接头位置应上下错开不少于 1m。
 - ⑥同一围堰内使用不同类型的钢板桩时, 宜将两种不同类型的钢板桩的各半块拼焊成一块异形钢板桩以便连接。
 - ⑦应随时检查其位置是否正确、桩身是否垂直, 不符合要求时应立即纠正或拔起重新施打。
 - ⑧钢板桩的转角及封闭, 可用焊接连接或骑缝搭接。
- (6) 拔桩前, 宜向堰内灌水使内外水位持平并从下游侧开始拔桩。
- (7) 拔出来的钢板应进行检修涂油, 堆码保存。

记忆口诀

施工要求有七点, 适用深水的基坑。
性能尺寸符规定, 整修焊接后检查。
存放搬运起吊时, 防止变形和损害。
起吊能力许可时, 拼为一组且夹牢。

2K312020 | 城市桥梁工程基础施工技术

2K312021 掌握沉入施工技术要求

一、锤击沉桩法

(一) 锤击沉桩设备选择

1. 选择锤型（见表 1-7）

表 1-7 各种锤型适用范围参考表

序号	锤型	适用范围	优缺点
1	坠锤	(1) 适用于沉木桩和断面较小混凝土桩； (2) 重型及特重型龙门锤适用于沉钢筋混凝土桩； (3) 在一般黏性土、砂土、含有少量砾石土均可使用	设备简单，使用方便，冲击力度大，能随意调整落距，但锤击速度慢（每分钟约 6~20 次），效率低
2	柴油锤	(1) 杆式锤适宜沉小型桩、钢板桩； (2) 筒式锤适宜沉混凝土桩、钢管桩等； (3) 不适宜在过软或过硬土中沉桩； (4) 用于浮船中沉桩较为有利	附有桩架动力等设备，机架轻，移动方便、沉桩快、燃料消耗少，也可以打斜桩，是使用最广的一种，但振动大，噪声大
3	液压锤	(1) 适用于沉重型的混凝土桩、钢桩； (2) 适用于黏性土，砂土含少量砾石等	锤质量大，冲击次数多，工作效率高，在一定条件下，可保证锤对桩的锤击力控制，噪声小，且不会污染空气

2. 选择锤重（见表 1-8）

表 1-8 锤质量与桩质量比值表

土状态 \ 桩类别 \ 锤类别	坠锤		柴油锤和液压锤	
	硬土	软土	硬土	软土
混凝土	1.5	0.35	1.5	1.0
钢桩	2.0	1.0	2.5	2.0

3. 选择桩架

(1) 桩架为沉桩的主要设备，可以用木结构组拼而成，其主要作用是装吊锤和桩并控制锤的运动方向。

(2) 桩架因施工对象和使用锤型的不同可分两大类：自行移动式桩架和非自行移动式桩架。自行移动式可分为履带式、导轨式和轮胎式。

(3) 城市桥梁施工大多采用自行移动式桩架，且都与桩锤配套供应。

桩架选择要考虑的主要因素之一是桩架高度。桩架高度 H 可按下式计算：

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 - h_6$$

式中 h_1 ——滑轮组高度（包括适当工作余量）；

h_2 ——锤的轮廓高度；

h_3 ——桩帽高度；

h_4 ——送桩高度（按最长考虑）；

h_5 ——桩长;

h_6 ——桩下端可能伸出桩架底盘以下的长度(随水深或基坑深度而定)。

各部分互相交错的长度,如桩帽套入桩头及某些锤的导杆伸入桩帽中等,视具体情况予以核减。

记忆口诀

选择桩架三注意,桩架沉桩主设备。

可木结构组拼成,主要作用有影响。

装吊锤控动方向,对象型号两分类。

移动桩架用桥梁,配套供应来完成。

(二) 沉入桩的施工技术要求

(1) 水泥混凝土桩要达到 100% 设计强度并具有 28d 龄期。

(2) 重锤低击;混凝土管桩桩帽上宜开逸气孔。

(3) 打桩顺序。一般是由一端向另一端打;密集群桩由中心向四边打;先打深桩,后打浅桩;先打坡顶,后打坡脚;先打靠近建筑的桩,然后往外打;遇到多方向桩应设法减少变更桩机斜度或方向的作业次数,并避免桩顶干扰。

(4) 在桩的打入过程中,应始终保持锤、桩帽和桩身在同一轴线上。

(5) 沉桩时,以控制桩尖设计标高为主。尖标高等于设计标高。而贯入度较大时,应继续锤击,使贯入度接近控制贯入度;当贯入度已达到控制贯入度,而桩尖标高未达到设计标高时,应继续锤击 100mm 左右(或锤击 30~50 击)如无异常变化时,即可停锤。在饱和的细、中、粗砂中连续沉桩时,易使流动的砂紧密挤实于桩的周围,妨碍砂中水分沿桩上升,在桩尖下形成压力很大的“水垫”,使桩产生暂时的极大贯入阻力。休息一定时间之后,贯入阻力就降低,这种现象称为桩的“假极限”。在黏性土中连续沉桩时,由于土的渗透系数小,桩周围水不能渗透扩散而沿着桩身向上挤出,形成桩周围水的滑润套,使桩周摩阻力大为减小。但休息一定时间后,桩周围水消失,桩周摩阻力恢复、增大,这种现象称为“吸入”。若桩尖标高比设计标高高得多时,应与设计单位和监理单位研究确定。

(6) 无论桩多长,打桩和接桩均须连续作业,中间不应有较长时间的停歇。

(7) 在一个墩、台桩基中,同一水平面内的桩接头数不得超过桩基总数的 1/4,但采用法兰盘按等强度设计的接头,可不受此限制。

(8) 沉桩过程中,若遇到贯入度剧变,桩身突然发生倾斜、位移或有严重回弹,桩顶或桩身出现严重裂缝、破碎等情况时,应暂停沉桩,分析原因,采取有效措施。

(9) 在硬塑黏土或松散的砂土地层下沉群桩时,如在桩的影响区内有建筑物,应防止地面隆起或下沉对建筑物的破坏。

记忆口诀

技术要求有五点,达到强度具期龄。

重锤低击须注意,帽上宜开逸气孔。

打桩顺序应记牢,同一轴线应保持。

控制桩尖高为主,连续作业不停歇。

接头数不超过 1/4,紧急情况应暂停。

下沉群桩发生时,防止隆起和破坏。

二、静力压桩法

(一) 静力压桩的特点

- (1) 施工时无冲击力，噪声和振动较小。
- (2) 桩顶不易损坏。
- (3) 能在施工中测定沉桩阻力为设计施工提供参数，并预估和验证桩的承载能力。
- (4) 较难压入 30m 以上的长桩，但可通过接桩，分节压入。
- (5) 机械设备的拼装和移动耗时较多。

记忆口诀

静力压桩六要素，施工无力噪振小。
桩底不易被破坏，设计施工提参数。

(二) 静力压桩施工要求

- (1) 静力压桩前应先将压桩地区的土层地质情况调查清楚，并根据以估算桩的阻力，如有夹砂层时，应采取相应的施工措施。
- (2) 选用压桩设备的设计承载力宜大于压桩阻力的 40%。
- (3) 压桩前应详细检查各种设备，并做好一切准备工作，如压桩机的辅助设备、测量仪器等的检查校定，使压桩工作不致间断。
- (4) 使用两台卷扬机同时启动放下压梁时，必须使其同步运行，确保压梁不偏斜。在压桩过程中，应始终保持压梁中轴线与桩帽、桩身中轴线在同一直线。
- (5) 压桩时，应尽量避免中途停歇，如必须要停歇时（如接桩、接送桩等）应尽量减少停歇时间，并考虑将桩尖停歇在软弱土层中，使再启动时减小阻力。
- (6) 当桩尖标高接近设计标高时，应严格控制进程，不得过早或过迟停压。
- (7) 遇到下列情况，应暂停施压，分析原因并予以处理：
 - ① 插桩初压时桩尖即有较大走位和倾斜。
 - ② 压桩过程中桩身倾斜或下沉速度加快。
 - ③ 压桩阻力突然剧增或压桩机倾斜。

记忆口诀

静力压桩六要求，土层地质调清楚。
设计承载大四十，压桩前设备检查。
两台机启须同步，尽量免中途停歇。
遇特殊暂停试压，特殊情况有三种。

2K312022 掌握钻孔灌注桩施工技术要求

一、钻孔灌注桩

1. 钻孔灌注桩特点

- (1) 与沉入桩中的锤击法相比，施工噪声和振动要小得多。
- (2) 能建造比预制桩的直径大得多的桩。
- (3) 在各种地基上均可使用。
- (4) 施工上应特别注意对钻孔时的孔壁坍塌及桩尖处地基的流砂、孔底沉淀等的处理，施工质量的好坏对桩的承载力影响很大。
- (5) 因混凝土是在泥水中灌注的，因此混凝土质量较难控制。

2. 钻孔灌注桩常用的成孔方法、适用范围及泥浆的作用（见表 1-9）。

表 1-9 常用成孔方法

成孔方法	适用范围			泥浆作用
	土层	孔径（mm）	孔深（m）	
正循环回转钻	黏性土，粉砂、细、中、粗砂，含少量砾石、卵石（含量少于 20%）的土、软岩	800~2500	30~100	悬浮钻渣并护壁
反循环回转钻	黏性土、砂类土、含少量砾石、卵石（含量少于 20%，粒径小于钻杆内径 2/3）的土	800~3000	用真空泵 < 35，用空气吸泥机可达 65，用气举式可达 120	护壁

记忆口诀

特点有五应梳理，沉入桩锤击法相比。
噪声振动小得多，能建造桩直径大。
各种地基均使用，施工还应特注意。
泥水灌注混凝土，混凝土质量难控制。

二、钻孔灌注桩施工技术要求

1. 对护筒的要求

护筒平面位置和垂直度准确与否，护筒周围和护筒底角是否紧密、不透水。护筒内径大小要求比桩径大 200~400mm 钻孔过程中，保持护筒中泥浆施工液位，形成 12m 液位差。

2. 骨架存放与运输

必须放在平整、干燥的场地上。存放时，每个加劲筋与地面接触都垫上等高的木方。各组骨架的各节段排好次序，在骨架每个节段上都要挂上标志牌。运输总要求：不得使骨架变形；标志牌不得刮掉。

3. 骨架的起吊和就位

为保证起吊时不变形，宜用两点吊，骨架严禁摆动碰撞孔壁。焊接骨架时。应使上下两节骨架位于同一竖直线上。焊接时应先焊接顺桥方向的接头。骨架最上端定位，必须由测定的孔口标高来计算定位筋的长度。

4. 水下混凝土的灌注

灌注水下混凝土时，导管埋置深度，一般宜控制在 2~6m。

（1）灌注水下混凝土是钻孔桩施工的重要工序，应特别注意。钻孔应经成孔质量检验合格清孔后，方可开始灌注工作。

（2）灌注前，对孔底沉淀层厚度应再进行一次测定。如厚度超过设计或规范规定，可用喷射法向孔底喷射 3~5 min，使沉渣悬浮，然后立即灌注首批水下混凝土。首批混凝土用量应能满足导管首次埋设深度（≥1.0m）和填充导管底部的需要。

（3）将首批混凝土灌入孔底后，立即测探孔内混凝土面高度，计算出导管内埋置深度，如符合要求，即可正常灌注。如发现导管内大量进水，表明出现灌注事故，应进行处理。

（4）灌注开始后，应紧凑、连续地进行，严禁中途停工。在灌注过程中，要防止混凝

土拌和物从漏斗顶溢出或从漏斗外掉入孔底,使泥浆内含有水泥而变稠凝结,致使测深不准确。在灌注过程中,应注意观察管内混凝土下降和孔内水位升降情况,及时测量孔内混凝土面高度,正确指挥导管的提升和拆除。

导管提升时应保持轴线竖直和位置居中,逐步提升。拆除导管动作要快,时间一般不宜超过 15min。要防止螺栓、橡胶垫和工具等掉入孔中,要注意安全。已拆下的管节要立即清洗干净,堆放整齐。

(5) 在灌注过程中,当导管内混凝土不满,含有空气时,后续混凝土要徐徐灌入,不可整斗地灌入漏斗和导管,以免在导管内形成高压气囊,挤出管节间的橡皮垫,而使导管漏水。

(6) 当混凝土面升到钢筋骨架下端时,要采取措施防钢筋骨架被混凝土顶托上升。

(7) 为确保桩顶质量,在桩顶设计标高以下应加灌一定高度,以便灌注结束后将此段混凝土清除。增加的高度,可按孔深、成孔方法和清孔方法确定。一般不宜小于 0.5 m,长柱不宜小于 1.0m。

混凝土灌注到接近设计标高时,工地值班人员要计算还需要的混凝土数量(计算时应将导管内及混凝土输送泵管内的混凝土数量估计在内),通知拌和站按需要数拌制,以免造成浪费。

为减少以后凿除桩头的工作量,可在灌注结束后,混凝土凝结前,挖除多余的一段桩头,但应保留 100~200mm,以待随后修凿,接浇墩柱或承台。

旱地施工用的钢护筒,如需回收,可在灌注结束、混凝土初凝前拔出。当使用两半式钢护筒或木护筒时,要待混凝土强度达到 5 MPa 后方可拆除。

(8) 在灌注将近结束时,由于导管内混凝土柱高度减小,超压力降低,而导管外的泥浆及所含渣土稠度增加,相对密度增大。如在这种情况下出现混凝土顶升困难时,在孔内加水稀释泥浆,并掏出部分沉淀土,使灌注工作顺利进行。在拔出最后一段长导管时,拔管速度要慢,以防止桩顶沉淀的泥浆挤入导管下形成泥。

(9) 在灌注混凝土时,每根桩应至少留取两组试件,桩长 20 m 以上不少于 3 组;桩径大、浇筑时间很长时,不少于 4 组。如换工作班时,每工作班都应制取试件。试件应施加标准养护,强度测试后应填试验报告表。强度不合要求时,应及时提出报告,采取补救措施。

(10) 有关混凝土灌注情况,各灌注时间、混凝土面的深度、导管埋深、导管拆除及发生的异常现象等,应指定专人进行记录。

记忆口诀

钻孔灌注桩十要素,护筒要求定应记牢。
骨架存放与运输时,骨架的起吊和就位。
混凝土灌入孔底后,测探孔内土面高度。
灌注开始后应紧凑,连续地进行禁停工。
导管混凝土不满时,后续混凝土应灌入。
混凝土面深入下端,施防混凝土定托升。

2K312030 | 城市桥梁工程下部结构施工技术

2K312031 掌握现浇混凝土墩台施工技术要求

现浇混凝土墩台的施工应控制好模板配置、支架搭拆、钢筋绑扎、混凝土浇筑四大环节。

一、模板配置

常用的模板有：固定式、拼装式、整体吊装式、组合定型钢模板。

对模板的技术要求：

- (1) 具有必要的强度、刚度和稳定性，保证结构各部形状、尺寸准确。
- (2) 板面平整、拼缝紧密不漏浆。
- (3) 拆装容易，施工操作方便，保证安全。
- (4) 模板制作、安装的允许偏差应符合相关规范的要求。
- (5) 模板设计应包括以下内容。

- ①绘制模板总装图、细部构造图。
- ②在计算荷载作用下按受力程序分别验算其强度、刚度和稳定性。
- ③在制定模板的安装、使用、拆卸及保养等有关技术安全措施和注意事项。
- ④编制模板材料数量表。
- ⑤编制模板设计说明书。
- (6) 验算模板刚度时，其变形值不得超过下列数值。
 - ①表面外露的挠度：构件跨度的 1/400。
 - ②表面隐蔽的挠度：构件跨度的 1/250。

记忆口诀

模板常用有四种，固定拼装整组装。
模板技术有六点，强刚稳保要准确。
板面平整不漏浆，制作偏差符要求。
设计内容五要点，验算刚度须记牢。
外露挠度不超时，不超构件二百五。

二、支架搭拆

用于墩台施工的支架其主要用途为脚手架，最常用的是扣件式钢管脚手架。搭拆扣件式钢管脚手架安全是第一位的。

三、现浇混凝土墩台钢筋绑扎和混凝土浇筑施工要求

- (1) 墩台施工前应在基础顶面放出墩、台中线和墩、台内、外轮廓线的准确位置。
- (2) 现浇混凝土墩、台钢筋的绑扎应和混凝土的灌筑配合进行。在配置垂直方向的钢筋时应有不同的长度，以便同一断面上的钢筋接头能符合《公路桥涵施工技术规范》(JTJ 041) 的有关规定。水平钢筋的接头也应内外、上下互相错开。钢筋保护层的净厚度，应符合设计规范要求。

(3) 浇筑混凝土的质量应从准备工作、拌和材料、操作技术和灌后养护这四方面加以控制。滑模浇筑应选用低流动度的或半干硬性的混凝土拌和料，分层分段对称浇筑，并应同时浇完一层。各段的浇筑应到距模板上缘 100 ~ 150mm 处为止。采用插入式振捣器时，应插入下层混凝土 50 ~ 100mm。要防止千斤顶和油管在混凝土和钢筋上漏油。浇筑混凝土

要连续操作，如因故中途停止，应按施工缝处理。脱模后若表面不平整或有其他缺陷要予以修补。

在明挖基础上灌注墩、台第一层混凝土时，要防止水分被基础吸收或基顶水分渗入混凝土而降低强度。

(4) 注意掌握混凝土的浇筑速度。

(5) 大体积混凝土应按有关要求浇筑。

(6) 在混凝土浇筑过程中，应随时观察所埋置的预埋螺栓、预留孔、预埋支座的位置是否移动，若发现移位应及时校正。浇筑过程中还应注意模板、支架情况，如有变形或沉降应立即校对并加固。

(7) 高大的桥台，若台身后仰，本身自重偏心较大，为平衡台身偏心，施工时应随同填筑台身四周路堤土方同步砌筑或浇筑台身，防止桥台后倾或向前滑移。未经填土的台身施工高度一般不宜超过 4m，以免偏心引起基底不均匀沉降。

记忆口诀

施工要求有七点，准确位置须放出。

接头互相应错开，质量控制四方面。

工作材料和操作，还有养护一方面。

面积不大一次成，技术规范达要求。

2K312032 掌握现浇混凝土盖梁施工技术要求

一、盖梁支架和施工手架

1. 地基处理

(1) 地基处理一般先用压路机碾压、人工整平后，再在土基上铺设枕木或路基箱板，或在土基上铺设 100mm 碎石，然后铺设 150mm 混凝土的方法处理。

(2) 地基处理必须经验收合格后，方可进行支架和脚手架的搭设。

2. 盖梁承重支架（满堂排架）

(1) 作为盖梁模板的支护系统，其立杆底部应有通长的槽钢或厚度不小于 50mm 的木板且上设 100mm × 100mm 板座垫衬。

(2) 必须设置纵、横向扫地杆。

(3) 立杆的接长除顶层顶部可采用搭接外，其余各层各步的接头必须采用对接扣件连接。

(4) 立杆上的对接扣件必须交错布置；两根相邻立杆的接头不应设置在同步内，同步内隔一根立杆的两个相隔接头在高度方向错开的距离不宜小于 500mm。各接头至主接点的距离不宜大于步距的 1/3；搭接长度不小于 1m，应采用不少于两个旋转扣件固定，端部扣件盖板的边缘至杆端距离不小于 100。

(5) 斜撑与剪刀撑必须按施工组织设计要求设置。

(6) 搭设完毕的盖梁承重支架，必须验收合格挂牌后，方可投入使用。

记忆口诀

此点要求有六点，支护系统要记牢。
 纵横扫地杆设置，顶层顶部采搭接。
 其余接头接扣接，交错布置结扣结。
 两者设计达要求，斜撑还有剪刀撑。
 支架搭设完毕后，合格挂牌方使用。

3. 盖梁施工脚手架

(1) 盖梁施工脚手架部分与承重支架必须分隔设置，施工脚手架一般采取双排落地脚手架，在底模每边设置宽度 1m 左右的作业通道，作业通道的内、外侧必须设置临边防护，并用密目式安全网围护。

- (2) 严禁在吊运盖梁模板及钢筋等作业时随意拆除脚手架的防护杆件。
- (3) 脚手架必须可靠接地。
- (4) 必须验收合格挂牌后，方可投入使用。

记忆口诀

技术要求有四点，分隔设置须执行。
 通常选用落地型，严禁作业拆杆件。
 可靠接地应牢记，验收合格才使用。

二、预应力张拉

(1) 预应力盖梁的穿索，必须设计专人指挥和监护，严防钢索滑落或触及高压架空线路。

- (2) 张拉作业必须在脚手架上进行，脚手架的端头应设置防护板。
- (3) 张拉作业应设置明显的标志，禁止无关人员进入。

(4) 选择高压油泵的位置时，应考虑在张拉交接班过程中锚具构件出现突然损坏时，操作人员能立即避开。

(5) 油泵与千斤顶之间的所有连接点及钢管的喇叭口，必须完好无损，连接螺母必须旋紧，油表等接头处应有胶布绑扎，以防漏油喷射伤眼。

(6) 必须做到“六不张拉”，即：没有预应力筋出厂材料合格证、张拉前交流不清、预应力筋规格不符合设计要求、配套构建不符合设计要求、准备工作不充分安全设施未做好、混凝土强度达不到设计要求，不张拉。

- (7) 张拉过程中，构件张拉两端不准站人，并设置可靠防护措施。
- (8) 每次张拉完毕，必须稍等几分钟再拆卸张拉设备。
- (9) 堵灌浆孔时，作业人员应站在孔的侧面，以防砂浆喷出伤人。

(10) 夜间施工，必须具备足够的照明，严禁不设照明借用路灯进行张拉作业。涉及交通道的张拉作业，为防止两端构件突然损坏弹出，应在其两端各设两道防线，进行保护。

记忆口诀

预应力张拉有十点，穿索必须专人管。
脚手架上张拉作业，张拉作业设标志。
高压油泵选位置时，考虑过程要全面。
钢管喇叭口连接点，必须保完好无损。
六不张拉应做到，张拉过程不站人。
夜间施工须照明，严禁路灯来作业。

2K312040

城市桥梁工程上部结构施工技术

2K312041 掌握预制混凝土梁（板）的设计要求

一、架设安装前的准备工作

1. 架设方法的选择

(1) 施工地形条件，主要包括如下几点：

- ①梁下空间利用的可能性，地面下埋设物的障碍对架设安装的影响程度。
- ②架设地点上空安全高度有无保证。
- ③架设时外界噪声、振动等对安装的影响程度。
- ④电力来源情况。
- ⑤预制梁、板及施工机械的运输道路条件。

(2) 工程规模条件。如架设孔数和宽度，预制梁、板总数；预制梁、板的长度、高度、质量；桥的纵向坡度、平面线形等。

(3) 下部构造条件。如下部构造的形状、尺寸和施工状况等。

(4) 工期条件。如安装进度要求和架设时期、场所、时间长短有无限制等。

(5) 安装机械设备条件。如已有的架设机械设备完好的情况，能租赁到的机械设备情况，以及架设安装的机械操作人员配备情况等。

记忆口诀

选择条件有五点，施工地形的条件。
工程规模的条件，下部构造的条件。
工期施工的条件，机械设备的条件。

2. 架设安装设备安全性验算

为了保证架设安装工作的安全，应按架设安装的荷载及规范验算一些大型的架设安装设备和相应的临时构造物的强度、刚度和稳定性。

3. 预制梁、板构件的安全性验算

预制构件在架设安装过程中，如果临时支承点位置与设计位置不一致，或构件纵横向发生过大的倾斜、扭曲或需在架好的梁板上运输构件时，则可能在构件某些部位产生大于设计允许的应力，故应按施工过程的具体情况，在架设安装作业前进行验算。若超过允许压力，则应改变假设安装作业方法，以避免构件发生列损破坏事故。验算方法可按结构力学原理进行。

记忆口诀

架设方法五要点，形规构条按设备；
设备验算须记牢，保证安全应验算。

二、架梁的主要基本作业

1. 梁注意事项

- (1) 注意梁、板的重心。
- (2) 选择好起落梁板的方法。
- (3) 移梁操作方法的选择。梁板纵移或横移时，在坚固的轨道上使用平车较为安全可靠，且速度较快。
- (4) 设置好控制方向的钢丝绳。

记忆口诀

梁柱注意有四点，梁板重心选梁板。
梁板移动选平车，设置方向钢丝绳。

2. 千斤顶起落梁

一般起落钢梁或较轻的混凝土梁时可选用油压或螺旋千斤顶。起落大型的混凝土梁时，宜选用油压千斤顶，而不使用螺旋千斤顶。

3. 吊放梁板

- (1) 起吊混凝土梁板时，捆绑点距梁端悬出的长度不得超过设计规定时应进行验算，以防止捆绑吊点梁顶面超过允许应力而使梁开裂破损。
- (2) 起吊混凝土 T 形梁时，若吊钩不是钩住预埋的吊环，而是用千斤绳捆绑吊放时，应采用不使梁的两个翼板受力的方法。
- (3) 钢梁及小跨度的混凝土梁、板，可采用人字千斤绳起吊，或由一个吊点在梁的重心起吊。较大跨度的混凝土梁如用一个主钩起吊，必须配以纵行扁担。
- (4) 各种起吊设备在每次组装后，初次使用时，应先进行试吊。试吊时，将梁吊离支承面约 20 ~ 30mm 后暂停。

4. 横移梁、板

横移梁、板的方法通常以吊装方法而定，原则是人的安全和梁板移动的平稳。

5. 梁板落位

梁、板的顺桥向位置，一般以固定端为准，横桥向位置应以梁的纵向中心线为准。

记忆口诀

吊放梁板分六点，起吊长度应验算。
T 形如采千斤绳，两个翼板不受力。
钢梁土梁起吊时，人字重心主钩吊。
组装使用应试吊，横移梁板吊装定。
原则安全和平稳，梁板固定且中线。

2K312042 掌握预应力材料与锚具的正确使用

一、预应力筋的正确使用

- (1) 常用预应力筋进场时应分批验收。验收时，除应对其质量证明书、包装、标志和规

格进行检查外,尚须按规定进行检验。每批重量不大于 60 t。按规定抽样,若有试样不合格,则不合格盘报废,另取双倍试样检验不合格项,如再有不合格项,则整批预应力筋报废。

(2) 预应力筋的下料长度应通过计算确定。计算时应考虑结构的孔道长度或台座长度、锚夹具厚度、千斤顶长度、焊接接头或镦头预留量、冷拉伸长值、弹性回缩值,张拉伸长值和外露长度等因素。

(3) 预应力筋切断,宜采用切断机或砂轮锯,不得采用电弧切割。

(4) 预应力筋由多根钢丝或钢绞线组成时,同束内应采用强度相等的预应力钢材。编束时,应逐根理顺,绑扎牢固,防止互相缠绕。

记忆口诀

预应力筋注四点,力筋进场分验收。

验收每批不超六,下料长度须计算。

切断应机器轮锯,同束钢应须注意。

二、预应力锚具夹具和连接器进场验收规定

(1) 锚具、夹具和连接器进场时,除应按出厂合格证和质量证明书核查其锚固性能类别、型号、规格及数量外,还应按下列规定进行验收。

①外观检查:应从每批中抽取 10% 的锚具且不少于 10 套,检查其外观和尺寸。如有一套表面有裂纹或超过产品标准及设计图纸规定尺寸的允许偏差,则应另取双倍数量的锚具重做检查,如仍有一套不符合要求,则应逐套检查,合格者方可使用。

②硬度检验:应从每批中抽取 5% 的锚具且不少于 5 套,对其中有硬度要求的零件做硬度试验。对多孔夹片式锚具的夹片,每套至少抽取 5 片。每个零件测试 3 点,其硬度应在设计要求范围内,如有一个零件不合格,则应另取双倍数量的零件重做试验,如仍有一个零件不合格,则应逐个检查,合格者方可使用。

③静载锚固性能试验:对大桥等重要工程,当质量证明书不齐全、不正确或质量有疑点时,经上述两项试验合格后,应从同批中抽取 6 套锚具(夹具或连接器)组成 3 个预应力筋锚具组装件,进行静载锚固性能试验,如有一个试件不符合要求,则应另取双倍数量的锚具(夹具或连接器)重做试验,如仍有一个试件不符合要求,则该批锚具(夹具或连接器)为不合格品。

对用于其他桥梁的锚具(夹具或连接器)进场验收,其静载锚固性能可由锚具生产厂提供试验报告。

(2) 预应力筋锚具、夹具和连接器验收批的划分:在同种材料和同一生产工艺条件下,锚具、夹具应以不超过 1000 套组为一个验收批;连接器以不超过 500 套组为一个验收批。

记忆口诀

连续梁须注五项,支架长度满要求。

支架组装须专用,工作缝设零附近。

内外模板滑动时,尺寸高预误差内。

2K312043 熟悉现浇预应力钢筋混凝土连续梁施工技术要求**一、在支架上浇筑现浇预应力混凝土连续梁的技术要求**

(1) 支架稳定, 强度、刚度的要求应符合相关规范的要求, 验算倾覆稳定系数不得小于 1.3; 受载后挠曲的杆件, 挠度不得大于结构跨度的 $1/400$ 。

(2) 支架的弹性、非弹性变形及基础的允许下沉量应满足施工后梁体设计标高的要求。

(3) 整体浇筑时应采取措施, 防止梁体不均匀下沉产生裂缝, 若地基下沉可能造成梁体混凝土产生裂缝时, 应分段浇筑。

(4) 承重部位的支架和模板, 必要时, 应在立模后预压, 消除非弹性变形和基础的沉陷。

(5) 混凝土浇筑后应立即进行养护。

(6) 梁模支架的卸落, 应对称、均匀和有顺序地进行。

二、在移动模架上浇筑预应力混凝土连续梁的注意事项

(1) 支架长度必须满足施工要求。

(2) 支架应利用专用设备组拼, 在施工时能确保质量和安全。

(3) 浇筑分段工作缝必须设在弯矩零点附近。

(4) 箱梁外、内模板在滑动就位时, 模板平面尺寸、高程、预拱度的误差必须在允许范围内。

(5) 混凝土内预应力筋管道、钢筋、预埋件设置应符合相关规范和设计要求。

2K312044 了解钢梁安装的技术要求**一、安装方法**

(1) 行式吊机整孔架设法。

(2) 门架吊机整孔架设法。

(3) 支架架设法。

(4) 缆索吊机拼装架设法。

(5) 悬臂拼装架设法。

(6) 拖拉架设法等。

二、安装前检查

(1) 应对临时支架、支承、吊机等临时结构和钢梁结构本身在不同受力状态下的强度、刚度及稳定性进行验算。

(2) 应对桥台、墩顶面高程、中线及各孔跨径进行复测, 误差在允许偏差范围内方可安装。

(3) 应按照构件明细表核对进场的构件、零件, 查验产品出厂合格证及材料的质量证明书。

(4) 对杆件进行全面质量检查, 对装运过程中产生缺陷和变形的杆件应进行矫正。

三、高强度螺栓连接的规定

(1) 由制造厂处理的钢桥杆件的摩擦面, 安装前应复验所附试件的抗滑移系数, 合格后方可安装, 并应符合设计要求。

(2) 高强度螺栓的设计预拉力、施加预拉力应符合规范规定。

(3) 高强度螺栓连接副在运输过程中应轻装轻卸, 存储时应分类分批存放, 不得混淆, 并防止受潮生锈, 在使用前应进行外观检查并应在同批内配套使用。

(4) 施工前, 高强度螺栓连接副应按出厂批号复验扭矩系数, 每批号抽验不少于 8 套, 其平均值和标准偏差应符合设计要求。设计无要求时平均值应在 $0.11 \sim 0.15$ 范围内, 其标准偏差应小于或等于 0.01。复验数据应作为施拧的主要参数。

(5) 安装钢梁的高强度螺栓的长度必须与安装图一致。安装时, 高强度螺栓应顺畅穿入孔内, 不得强行敲入, 穿入方向应全桥一致。高强度螺栓不得作为临时安装螺栓。被栓合板束的表面应垂直于螺栓轴线, 否则应在螺栓垫圈下面加垫斜坡垫板。

(6) 施拧高强度螺栓应按一定顺序, 从板束刚度大、缝隙大之处开始, 对大面积节点板应由中央向外拧紧, 并应在当天终拧完毕。施拧时, 不得采用冲击拧紧和间断拧紧。

(7) 用扭矩法拧紧高强度螺栓连接副时, 初拧、复拧和终拧应在同一工作班内完成。初拧扭矩应由试验确定, 一般为终拧扭矩的 50%。

(8) 高强度螺栓施拧采用的扭矩扳手, 在作业前后均应进行校正, 其扭矩误差不得大于使用扭矩值的 $\pm 5\%$ 。

(9) 高强度螺栓终拧完毕应进行质量检查。

2K312050 | 管涵和管涵施工技术

2K312051 掌握管涵施工技术要求

一、管涵的施工程序

1. 有圬工基础管涵施工程序

- (1) 挖基坑并准备修筑管涵基础的材料。
- (2) 砌筑圬工基础或浇筑混凝土基础。
- (3) 安装涵洞管节、修筑涵管出入口端墙、翼墙及涵底(端墙外涵底铺装)。
- (4) 铺设涵管防水层及修整。
- (5) 铺设涵管顶部防水黏土(设计需要时), 填筑涵洞缺口填土及修建加固工程。

记忆口诀

管涵施工有五点, 挖基修管备材料。
安管修涵须注意, 铺管防水及修正。
铺设管顶去防水, 填筑缺口固工程。

2. 无圬工基础管涵施工程序

- (1) 挖基坑和备料同上。
- (2) 修筑管座, 截面形状同管节外截面, 深度等于管壁厚度。
- (3) 铺设防水层, 然后安装管节(按设计要求培填料振实)。
- (4) 管节全身包裹防水层, 防水层外再铺设黏性土。
- (5) 修筑管涵出入端墙、翼墙及两端涵底和整修工作。

记忆口诀

管涵程序五步要, 挖基管涵备材料。
砌筑浇注奠基层, 安管修筑端翼涵。
铺管防水及修整, 敷设黏土填缺口。
管涵程序五要点, 注意基坑和备料。
铺防水层装管节, 管节包裹防水层。
防水层外黏性土, 管涵出入修工作。

二、管涵施工注意事项

有圬工基础的管座混凝土浇筑时应与管座紧密相贴,浆砌块石基础应加做一层混凝土管座,使圆管受力均匀,无圬工基础的圆管基底应夯填密实,并做好弧形管座。

无企口的管节接头采用顶头接缝,应尽量顶紧,缝宽不得大于 10mm,严禁因涵身长度不够,将所有接缝宽度加大来凑合涵身长度。管身周围无防水层设计的接缝,须用沥青麻絮或其他具有弹性的不透水材料从内、外侧仔细填塞。

长度较大的管涵设计有沉降缝的,管身沉降缝应与圬工基础的沉降缝位置一致。缝宽为 20~30mm,应采用沥青麻絮或其他具有弹性的不透水材料,从内、外侧仔细填塞。

长度较大、填土较高的管涵应设预拱度。预拱度大小应按照设计规定设置。

各管节设预拱度后,管内底面应成平顺圆滑曲线,不得有逆坡。相邻管节如因管壁厚度不一致(在允许偏差内)产生台阶时,应凿平后用水泥环氧砂浆抹补。

管节安装应接口平直,内壁齐平,坡度平顺,不得漏水。

涵洞(基础和墙身)沉降缝处两端面应竖直、平整,上下不得交错。

涵洞完成后,当涵洞砌体砂浆或混凝土强度达到设计强度的 75% 时,方可进行回填土。回填土要切实注意质量,严格按照有关施工规定和设计要求办理。

(1) 填土路堤在涵洞每侧不小于两倍孔径的宽度及高出洞顶 1m 范围内,应采用非膨胀的土由两侧对称分层仔细夯实。每层厚度 100~200 mm,特殊情况亦可用与路堤填料相同的土填筑。管节两侧夯填土的密实度标准,高速公路和一级公路为 95%;其他公路为 93%。管节顶部其宽度等于管节外径的中间部分填土,其密实度要求与该处路基相同。如为填石路堤,则在管顶以上 1.0m 的范围内应分三层填筑:下层为 200mm 厚的黏土;中层为 500mm 厚的砂卵石;上层为 300mm 厚的小片石或碎石。在两端的上述范围及两侧每侧宽度不小于孔径的两倍范围内,码填片石。对于其他各类涵洞的特别填土要求,应分别按照有关的设计要求办理。

(2) 用机械填筑涵洞缺口时,须待涵洞圬工达到允许强度后,涵身两侧应用人工或小型机械对称夯填,高出涵顶至少 1m,然后再用机械填筑。不得从单侧偏推、偏填,使涵洞承受偏压。

(3) 冬期施工时,涵洞缺口路堤、涵身两侧及涵顶 1m 内,应用未冻结土填筑。

(4) 回填缺门时,应将已成路堤土方挖出台阶。

涵洞进出水口的沟床应整理顺直,与上下游导流排水系统的连接应圆顺、稳固,保证流水顺畅,避免水流损害路堤、村舍、农田、道路等。

记忆口诀

注意事项有四点,两倍孔径及高出。
夯实宜非膨胀土,机械填筑缺口时。
须待达到允许后,夯填涵身的两侧。
冬季施工须注意,填筑用未冻结土。
注意回填缺门时,路堤土方挖台阶。

2K312052 了解箱涵顶进技术要求

一、箱涵顶进的测量与校正

1. 测量工作

为了准确掌握箱涵顶进的方向和高程,应在箱涵的后方设置观测站,观测箱涵顶进时

- 的中线和水平偏差。观测站应离后背稍远，以避免后背变形而影响观测仪器的稳定。
2. 顶进中调整水平与垂直误差的方法
 - (1) 加大刀脚阻力，避免箱涵低头。
 - (2) 在刀脚处适当超挖，调整抬头现象。
 - (3) 校正水平偏差的几种情况：必须在箱涵入土前，把正方向，以避免发生误差，箱涵顶出滑板后的方向，一般可用调整两侧顶力或增减侧刀脚阻力的办法进行校正。
 - (4) 预防为主，校正为辅。在顶进工作中，必须树立“预防为主、校正为辅”的思想，以便稳步前进。通常多将工作坑中的滑板留 1% 的仰坡，使箱涵顶出滑板时先有一个预留高度。为了防止低头，还可在箱涵前端底板下设“船头坡”。船头坡不宜太陡，一般坡长为 1m，坡率为 5%，造成一个上坡的趋向，必要时也可垫混凝土板，使箱涵强制上坡。
 - 二、箱涵在穿越铁路、桥涵和管线等结构时的安全防护措施
 - (1) 顶进箱涵时，必须进行铁道线路加固，并限制车速。
 - (2) 小型箱涵可用调轨梁，轨束梁加固线路。
 - (3) 孔径较大的箱涵可用横梁加盖、纵横梁加固、工字轨束梁及钢板脱壳法，同时应严格控制车速。
 - (4) 在土质差、承载力低、土壤含水量高，铁路行车繁忙，不允许限速太多的情况下，可采用低高度施工便梁的方法。
 - (5) 箱涵穿越管线时可采用暴露管线和加强施工监测的保护方法。

2K313000 城市轨道交通和隧道工程

2K313010 深基坑支护及盖挖法施工

- 2K313011 掌握深基坑支护结构的施工要求**
- 一、围护结构的类型

基坑的围护结构主要承受基坑开挖卸荷所产生的土压力和水压力，并将此压力传递到支撑，是稳定基坑的一种施工临时挡墙结构。围护结构类型可归纳为：板桩式、柱列式、地下连续墙、自立式水泥土挡墙、组合式和沉井（箱）法。
 - 二、支撑结构类型
 - (1) 基坑的支撑结构可分为内支撑和外拉锚两类；内支锚撑一般由各种型钢撑、钢管撑、钢筋混凝土撑等构成支撑系统，外拉锚有拉锚和土锚两种。
 - (2) 在软弱底层基坑工程中，支撑结构是承受围护墙所传递的土压力、水压力的结构体系。
 - (3) 支撑结构体系包括围檀、支撑、立柱及其他附属构件。

支撑结构挡土的应力传递路径是围檀、围檀、支撑，在地质条件较好的有锚固力的地层，基坑支撑可采用土锚和拉锚。
 - (4) 在深基坑的施工支护结构中，常用的支撑系统按其材料可分为现浇混凝土支撑体系和钢支撑体系两类，见表 1-10。

表 1-10 两类支撑体系的形式和特点

材料	截面形式	布置形式	特点
现浇钢筋 混凝土	可根据截面要求确定断面形状和尺寸	有对撑、边桁架、环梁结合边桁，形式灵活多样	混凝土结硬后刚度大，变形小，强度的安全可靠性强，施工方便，但支撑浇制和养护时间长，围护结构处于无支撑的暴露状态的时间长、软土中被动区土体位移大，如对控制变形有较高要求时，需对被动区软土加固。施工工期长，拆除困难，爆破拆除时对周围环境有影响
钢结构	单钢管、双钢管、单工字钢、双工字钢、H 形钢材的组合	竖向布置有水平撑、斜撑；平面布置形式一般为对撑、井字撑、角撑。也有与钢筋混凝土支撑结合使用，但要谨慎处理变形协调问题	安装、拆除施工方便，可周期转使用，支撑中可加预应力，可调整轴力而有效控制围护墙变形。 施工工艺要求较高，如节点和支撑结构处理不当；施工支撑不及时不准确，会造成失稳

记忆口诀

围护机构有四类，支撑结构有两类。
内支撑和外拉锚，结构体系承压力。
常用支撑有两种，钢支撑体系现土。

三、支撑体系的布置形式

- (1) 合理选择支撑材料和支撑体系布置方式。
- (2) 支撑体系受力明确，安全可靠，经济合理。
- (3) 方便土方开挖和主体结构的快速施工要求。

记忆口诀

布置形式有三点，材料布置应合理；
支撑体系应明确，开挖和施工应方便。

四、地铁及轨道工程常见维护结构施工特点

1. 工字钢桩围护结构

作为基坑围护结构主体的工字钢，一般采用 50 号、55 号和 60 号大型工字钢。桩间距一般为 1.0 ~ 1.2m。工字钢桩围护结构适用于黏性土、砂性土和粒径不大于 100mm 的砂卵石地层；当地下水位较高时，必须配合人工降水措施。打桩时，施工噪声一般都在 100dB 以上，大大超过环境保护法规定的限值。因此，这种围护结构一般宜用于郊区距居民点较远的基坑施工中。

2. 钢板桩围护结构

钢板桩强度高，桩与桩之间的连接紧密，隔水效果好，可重复使用。钢板桩常用断面型式，多为 U 形或 Z 形。我国地下铁道施工中多用 U 形钢板桩，其沉放和拔除方法、使用的机械均与工字钢桩相同，但其构成方法则可分为单层钢板桩围堰、双层钢板桩围堰及

屏幕等。由于地下铁道施工时基坑较浅，为保证其垂直度且方便施工，并使其能封闭合龙，多采用屏幕式构造。

3. 钻孔灌注桩围护结构

钻孔灌注桩一般采用机械成孔。地铁明挖基坑中多采用螺旋钻机、冲击式钻机和正反循环钻机等。对正反循环钻机，由于其采用泥浆护壁成孔，故成孔时噪声低，适于地区施工，在地铁基坑和高层建筑深基坑施工中得到广泛应用。

4. 深层搅拌桩挡土结构

深层搅拌桩是用搅拌机械将水泥、石灰等和地基土相拌合，从而达到加固地基的目的。作为挡土结构的搅拌桩一般布置成格栅形，深层搅拌桩也可连续搭接布置形成止水帷幕。

5. SMW 桩

结构的特点主要表现在止水性好，构造简单，型钢插入深度一般小于搅拌桩深度，施工速度快，型钢可以部分回收、重复利用。

记忆口诀

施工特点有五种，工字钢桩围结构，
钢板桩围护结构，钻孔灌注桩结构，
深层挡土的结构，SMW 桩应须记牢。
止水性好是优点，型钢回收可利用。

2K313012 掌握地下连续墙施工技术

一、地下连续墙的施工工艺

壁式连续墙一般分幅施工，各幅墙体之间用锁结管或钢筋、钢板搭接，连接成整体。

二、地下连续墙工法的优点

施工时振动小、噪声低，墙体刚度大，对周边地层扰动小；可适用于多种土层，除夹有孤石、大颗粒卵砾石等局部障碍物时影响成槽效率外，对黏性土、无黏性土、卵砾石层等各种地层均能高效成槽。

三、地下连续墙分类与施工技术要求

按成槽方式可分为桩排式、壁式和组合式三类；按挖槽方式可分为抓斗式、冲击式和回转式等类型。导墙是控制挖槽精度的主要构筑物。

四、槽段的划分应综合考虑的因素

(1) 地质条件。

(2) 后续工序的施工能力。

(3) 其他因素。便于组织均衡施工，地面施工荷载和地下水位对槽段稳定影响，内部主体结构的布置，设计开挖深度。

记忆口诀

综合考虑三因素，地质条件是第一。
施工能力的后续，其他因素也注意。

2K313013 掌握盖挖法施工技术

一、盖挖顺作法和盖挖逆作法

1. 盖挖顺作法的施工顺序

自地表向下开挖一定深度后先浇筑顶板，在顶板的保护下，自上而下开挖、支撑，达到设计高程后由下而上浇筑结构。

2. 盖挖逆做法

基坑开挖一段后先浇筑顶板，在顶板的保护下，自上而下开挖、支撑和浇筑结构内衬的施工方法。

二、盖挖法施工的优缺点

1. 盖挖法施工的优点

(1) 围护结构变形小，能够有效控制周围土体的变形和地表沉降，有利于保护临近建筑物和构筑物。

(2) 基坑底部土体稳定，隆起小，施工安全。

(3) 盖挖逆作法施工一般不设内部支撑或锚锭，施工空间大。

(4) 盖挖逆作法施工基坑暴露时间短，用于城市街区施工时，可尽快恢复路面，对道路交通影响较小。

记忆口诀

下列优点有四点，围护结构变形小。
变形有些被控制，有利保护临近物。
土体稳定隆起小，施工安全最为要。
盖挖逆作法施工，不设内部的支撑。
此法暴露时间短，道路交通影响小。

2. 盖挖法施工的缺点

(1) 盖挖法施工时，混凝土结构的水平施工缝的处理较为困难。

(2) 盖挖逆作法施工时，暗挖施工难度大、费用高。

2K313020 盾构法施工

2K313021 掌握盾构法施工要求

一、盾构法施工概述

(1) 在盾构法隧道的起始端和终结端各建一个工作井，城市地铁一般利用车站的端头作为始发或到达的工作井。

(2) 盾构在始发工作井内安装就位。

(3) 依靠盾构千斤顶推力（作用在工作井后壁或新拼装好的衬砌上）将盾构从始发工作井的墙壁开孔处推出。

(4) 盾构在地层中沿着设计轴线推进，在推进的同时不断出土（泥）和安装衬砌管片。

(5) 及时向衬砌背后的空隙注浆，防止地层移动和固定衬砌环位置。

(6) 盾构进入到达工作井并被拆除，如施工需要，也可穿越工作井再向前推进。

盾构掘进由始发工作井始发到隧道贯通、盾构机进入到达工作井，一般经过始发、初

始掘进、转换、正常掘进、到达掘进五个阶段。

记忆口诀

盾构施工有六步，隧道起终个建井。
始发井内安就位，千斤推盾构处开孔。
地层推进沿设计，进入工井被拆除。

二、土压（泥水压）控制

(1) 开挖面的土压（泥水压）控制值，按地下水压（间隙水压）+ 土压 + 预备压设定。

(2) 按静止土压设定控制土压，是开挖面不变形的最理想土压。

(3) 主动土压是开挖面不发生坍塌的临界压力，控制土压最小。

(4) 地质条件良好、覆土深、能形成土拱的场合，采用松弛土压。

(5) 为使开挖面稳定，土压变动要小；变动大的情况下，一般开挖面不稳定。

记忆口诀

土压控制分五点，开挖土压控制值。
静止土压设土压，主动土压临界压。
松弛土压对良好，土压小大稳不稳。

三、塑流化改良控制

1. 土压式盾构掘进时，理想地层的土特性

(1) 塑性变形好。

(2) 流塑至软塑状。

(3) 内摩擦小。

(4) 渗透性低。

细颗粒（75 μm 以下的粉土与黏土）含量 30% 以上的土砂，塑性流动性满足要求。在细颗粒含量低于 30% 或砂卵石地层，必须加泥或加泡沫等改良材料，以提高塑性流动性和止水性。

2. 选择改良材料要依据的条件

(1) 土质（粒度分布、砾石粒径、砾石含量、黏性土含量、均等系数等）。

(2) 透水系数。

(3) 地下水压。

(4) 离子水电性。

(5) 是否泵送排土。

(6) 加泥（泡沫等）设备空间（地面、隧道内）。

(7) 掘进长度。

(8) 弃土处理条件。

(9) 费用（材料价格、注入量、材料损耗、用电量、设备费等）。

3. 流动化改良控制

流动化改良控制是土压式盾构施工的最重要要素之一，要随时把握土压仓内土砂的塑性流动性。一般按以下方法掌握塑流性状态。

- (1) 根据排土性状。
- (2) 根据土砂输送效率。
- (3) 根据盾构机械负荷。

记忆口诀

流塑状态有三点，排土性状第一点。
输送效率第二点，机械负荷第三点。

四、泥浆性能控制

泥浆起着两方面的重要作用：

- (1) 依靠泥浆压力在开挖面形成泥膜或渗透区域，开挖面土体强度提高，同时泥浆压力平衡了开挖面土压和水压，达到了开挖面稳定的目的。
- (2) 泥浆作为输送介质，担负着将所有挖出土砂运送到工作井外的任务。

记忆口诀

泥浆起着两作用，泥浆压力是依靠。
提高开挖的强度，开挖稳定是目的。
运输介质是泥浆，担负运出的任务。

五、排土量控制

1. 开挖土量计算

单位掘进循环（一般按一环管片宽度为一个掘进循环）开挖土量 Q ，一般按下式计算：

$$Q = \pi/4 \cdot D^2 \cdot S_t$$

式中 Q ——开挖土计算体积 (m^3)；

D ——盾构外径 (m)；

S_t ——掘进循环长度 (m)。

2. 土压平衡式盾构出土运输方法与排土量控制

土压平衡式盾构的出土运输（二次运输）一般采用轨道运输方式。

土压平衡式盾构排土量控制方法分为重量控制与容积控制两种。我国目前多采用容积控制方法。

3. 泥水平衡式盾构排土量控制

泥水平衡式盾构排土量控制方法分为容积控制与干砂量（干土量）控制两种（注意与土压式盾构控制方法的区别）。

记忆口诀

控制技术有三点，开挖土量的计算。
运输方法要记牢，土压式盾构出土。
还有排土量控制，第三排土量控制。
泥水式盾构控制，三点记牢好做题。

六、注浆控制

1. 注浆目的

注浆的主要目的就是防止地层变形, 还有其他重要目的, 具体如下:

- (1) 抑制隧道周边地层松弛, 防止地层变形。
- (2) 及早使管片环安定, 千斤顶推力平滑地向地层传递。
- (3) 形成有效的防水层。

记忆口诀

注浆目的有三点, 地层松弛应抑制。
防止地形来变形, 管片环应早安定。
地层传递千斤顶, 防水层须应成形。

2. 注浆材料的性能

- (1) 流动性好。
- (2) 注入时不离析。
- (3) 具有均匀的高于地层土压的早期强度。
- (4) 良好的充填性。
- (5) 注入后体积收缩小。
- (6) 阻水性高。
- (7) 适当的黏性。
- (8) 不污染环境。

3. 一次注浆

一次注浆分为同步注浆、即时注浆和后方注浆 3 种方式。一般盾构直径大, 或在冲积黏性土和砂质土中掘进, 多采用同步注浆; 而在自稳性好的软岩中, 多采取后方注浆方式。

4. 二次注浆

二次注浆是以弥补一次注浆缺陷为目的进行的注浆, 具体作用如下:

- (1) 补足一次注浆未充填的部分。
- (2) 补充由浆体收缩引起的体积减小。
- (3) 以防止周围地层松弛范围扩大为目的的补充。

以上述 (1)、(2) 为目的的二次注浆, 多采用与一次注浆相同的浆液; 若以 (3) 为目的, 多采用化学浆液。

5. 注浆量与注浆压力

注浆控制分为压力控制与注浆量控制两种, 应同时进行压力和注浆量的控制。

(1) 注浆量。注浆量除受浆液向地层渗透和泄漏外, 还受曲线掘进、超挖和浆液种类等因素影响。

(2) 注浆压力。注浆压力根据土压、水压、管片强度、盾构型式与浆液特性综合判断决定。

记忆口诀

此处要求有两点，注浆量是第一点。
 参透泄露也影响，此外因素多影响。
 注浆压力第二点，综合判断来确定。

七、盾构法施工现场的设施布置

(1) 盾构现场的平面布置。包括：盾构工作竖井、竖井防雨棚及防淹墙、垂直运输设备、管片堆场、管片防水处理场、拌浆站、料具间及机修间、两回路的变配电间、电机车电瓶充电间等设施及进出通道。

(2) 盾构基座置于工作井的底板上，用做安装和放置盾构机，同时作为负环管片的基座，可采用钢筋混凝土结构或钢结构。

当盾构掘进采用泥水机械出土和用井点降水施工时，施工场地地面应设相当规模的水泵房。

当采用气压法施工时，施工场地地面应设置空压机房，以供给足够的压缩空气。

当采用泥水式盾构时、施工现场平面布置中还必须考虑泥浆处理系统及中央控制室设置。

当采用土压式盾构时还应设置地面出土和堆土设施。

记忆口诀

设置布置有两点，平面布置应记住。
 盾构工作的竖井，竖井防设的雨棚。
 基座置于地板上，各种情况也记牢。

八、停止盾构掘进的要求

当遇到以下几种情况时，盾构掘进应该停止，并采取措施予以解决：

- (1) 盾构前方发生坍塌或遇有障碍。
- (2) 盾构本体滚动角不小于 3° 。
- (3) 盾构轴线偏离隧道轴线不小于50mm。
- (4) 盾构推力比预计的大。
- (5) 管片严重开裂或严重错台。
- (6) 壁后注浆系统发生故障无法注浆。
- (7) 盾构掘进扭矩发生异常波动。
- (8) 动力系统、密封系统、控制系统等发生故障。

记忆口诀

停止盾构八要求，坍塌障碍应停止。
 滚动角小于3时，隧道轴线大五十。
 推力大于预计时，开裂错台严重时。
 系统故障不注浆，扭矩异常波动时。
 三系统产故障时，动力密封与控制。

2K313022 了解盾构机型的选择

一、盾构机的种类

按开挖面是否封闭划分，可分为密闭式和敞开式两类。

按平衡开挖面土压与水压的原理不同，密闭式盾构机又可分为土压式（常用泥土压式）和泥水式两种。

敞开式盾构机按开挖方式划分，可分为手掘式、半机械挖掘式和机械挖掘式三种。

按盾构机的断面形状划分，有圆形和异型盾构机两类，其中异型盾构机主要有多圆形、马蹄形和矩形。

二、盾构机的选择原则

(1) 适用性原则。

(2) 技术先进性原则。技术先进性有两方面含义：一是不同种类盾构机技术先进性不同，二是同一种类盾构机由于设备配置的差异与功能的差异而技术先进性不同。

(3) 经济合理性原则。

记忆口诀

盾构机选择三点，使用性原则牢记。
技术先进性原则，经济合理性原则。

2K313030 | 喷锚暗挖法施工

2K313031 掌握喷锚暗挖法施工技术要求

一、浅埋暗挖法的特点

1. 浅埋暗挖法定义

浅埋暗挖法是一种综合施工技术，其特点是在开挖中采用多种辅助施工措施加固围岩，合理调动围岩的自承能力，开挖后及时支护，封闭成环，使其与围岩共同作用形成联合支护体系，有效地抑制围岩的过大变形。

2. 浅埋暗挖法施工的十八字方针

管超前、严注浆、短开挖、强支护、早封闭、勤量测。

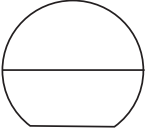
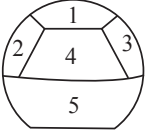
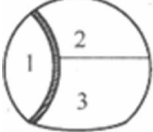
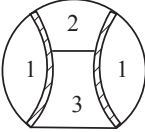
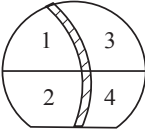
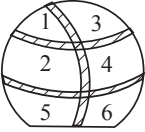
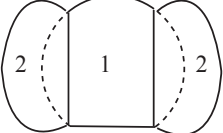
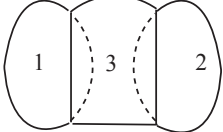
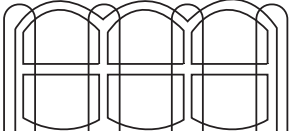
3. 常见的浅埋暗挖典型施工方法

采用浅埋暗挖法施工时，常见的典型施工方法是正台阶法，以及适用于特殊地层条件的其他施工方法，如全断面法、正台阶法、正台阶环形开挖法、单侧壁导坑法、双侧壁导坑法、中隔壁法、交叉中隔壁法、中洞法、侧洞法、柱洞法等。主要的施工方法见表 1-11。

表 1-11 浅埋暗挖法修建隧道及地下工程主要施工方法

施工方法	示意图	重要指标比较					
		适用条件	沉降	工期	防水	初期支护拆除量	造价
全断面法		地层好，跨度≤8m	一般	最短	好	无	低

续表

施工方法	示意图	重要指标比较					
		适用条件	沉降	工期	防水	初期支护拆除量	造价
正台阶法		地层较差，跨度 $\leq 12\text{m}$	一般	短	好	无	低
正台阶环形开挖法		地层差，跨度 $\leq 12\text{m}$	一般	短	好	无	低
单侧壁导坑法		地层差，跨度 $\leq 14\text{m}$	较大	较短	好	小	低
双侧壁导坑法		小跨度，连续使用可扩大跨度	大	长	效果差	大	高
中隔壁法(CD工法)		地层差，跨度 $\leq 18\text{m}$	较小	较短	好	小	偏高
交叉中隔壁法(CRD工法)		地层差，跨度 $\leq 20\text{m}$	较小	长	好	大	高
中洞法		小跨度，连续使用可扩成大跨度	小	长	效果差	大	较高
侧洞法		小跨度，连续使用可扩成大跨度	大	长	效果差	大	高
柱洞法		多层多跨	大	长	效果差	大	高

记忆口诀

常见方法要记牢，全断面正台阶法。
正台阶环形开挖，单侧壁的导坑法。
双侧壁的导坑法，几种方法要牢记。

二、全断面法的含义和优缺点

1. 全断面法优点

可以减少开挖对围岩的扰动次数，有利于围岩天然承载拱的形成，工序简单，便于组织大型机械化施工；施工速度快，防水处理简单。

2. 全断面法缺点

对地质条件要求严格，围岩必须有足够的自稳能力。

记忆口诀

优点缺点应牢记，扰动次数应减少。
利于天然拱形成，工序简单便操作。
缺点当然也有两，要求严格须足够。

三、台阶法的含义及台阶法开挖注意事项

1. 台阶法的含义

台阶法施工就是将结构断面分成两个或几个部分，即分成上下两个工作面或几个工作面，分步开挖。根据地层条件和机械配套情况，台阶法又可分为正台阶法和中隔壁台阶法等。

2. 台阶法开挖注意事项

(1) 台阶数不宜过多，台阶长度要适当，对城市第四纪地层，台阶长度一般以控制在 $1D$ 内（ D 一般指隧道跨度）为宜。

(2) 对岩石地层，针对破碎地段可配合挂网喷锚支护施工，以防止落石和崩塌。

记忆口诀

台阶开挖两事项，台阶数量不宜多。
长度适当控制好，防止落石和崩塌。

四、正台阶环形开挖法的含义与适用地质条件

1. 正台阶环形开挖法的含义

正台阶环形开挖法又称环形开挖留核心土法，一般将断面分成环形拱部、上部核心土、下部台阶等三部分。根据断面的大小，环形拱部又可分成几块交替开挖。环形开挖进尺为 $0.5 \sim 1.0\text{m}$ ，不宜过长。台阶长度一般以控制在 $1D$ 内（ D 一般指隧道跨度）为宜。

2. 适用地质条件

适用于一般土质或易坍塌的软弱围岩中。

记忆口诀

开挖含义须记牢，环形开挖留核心。
断面分为三部分，环形拱部上部土。
适用条件也牢记，一般土质软弱围岩。

五、正台阶环形开挖法的施工作业顺序

正台阶环形开挖法的施工作业顺序用人工或单臂掘进机开挖环形拱部。架立钢支撑、喷混凝土。在拱部初次支护保护下,为加快速度,宜采用挖掘机或单臂掘进机开挖核心土和下台阶,随时接长钢支撑和喷混凝土、封底。根据初次支护变形情况或施工安排,施工二次衬砌作业。

六、正台阶环形开挖法的优点

在正台阶环形开挖法中,因为上部留有核心土阻挡着开挖面,而且能迅速及时地建造拱部初次支护,所以开挖工作面稳定性好。和台阶法一样,核心土和下部开挖都是在拱部初次支护保护下进行的,施工安全性好。与超短台阶法相比,台阶长度可以适度加长,以减少上下台阶施工干扰;与侧壁法相比,施工机械化程度可相对提高,施工速度可加快。

记忆口诀

此处开挖优点多,上部核心开挖面。

初次支护快建造,工作面稳定性好。

七、采用正台阶环形开挖法时应注意的问题

虽然核心土增强了开挖面的稳定,但开挖中围岩要经受多次扰动,而且断面分块多,支护结构形成全断面封闭的时间长,这些都有可能使围岩变形增大。因此,它常要结合辅助施工措施对开挖工作面及其前方岩体进行预支护或预加固。由于拱形开挖高度较小,或地层松软锚杆不易成型,所以对城市第四纪地层,施工中一般不设或少设锚杆。

八、单侧壁导坑法施工技术要求

单侧壁导坑法一般是将断面分成三块:侧壁导坑、上台阶、下台阶。侧壁导坑尺寸应本着充分利用台阶的支撑作用,并考虑机械设备和施工条件而定。一般侧壁导坑宽度不宜超过0.5倍洞宽,高度以到起拱线为宜,这样导坑可分二次开挖和支护,不需要架设工作平台,人工架立钢支撑也较方便。导坑与台阶的距离没有硬性规定,但一般应以导坑施工和台阶施工不发生干扰为原则。上、下台阶的距离则视围岩情况参照短台阶法或超短台阶法拟定。

九、单侧壁导坑法适用场合

单侧壁导坑法每步开挖的宽度较小,而且封闭型的导坑初次支护承载能力大,所以,单侧壁导坑法适用于断面跨度大,地表沉陷难于控制的软弱松散围岩中。

十、双侧壁导坑法(眼镜工法)适用场合

当隧道跨度很大,地表沉陷要求严格,围岩条件特别差,单侧壁导坑法难以控制围岩变形时,可采用双侧壁导坑法。现场实测表明,双侧壁导坑法所引起的地表沉陷仅为短台阶法的1/2。

十一、双侧壁导坑法基本技术要求

双侧壁导坑法又称眼睛工法。当隧道跨度很大、地表沉陷要求严格、围岩条件特别差、单侧壁导坑法难以控制围岩变形时,可采用双侧导坑法。现场实测表明,双侧壁导坑法所引起的地表沉陷仅为短台阶法的1/2。

这种方法一般是将断面分成四块:左/右侧壁导坑、上部核心土、下台阶导坑,拟定的原则同前。但宽度不宜超过断面最大跨度的1/3,左、右侧导坑错开的距离,应根据开挖一侧导坑所引起的围岩应力重分布的影响不致波及另一侧已成导坑的原则确定。

十二、双侧壁导坑法施工作业顺序

开挖一侧导坑，并及时地将其初次支护闭合。相隔适当距离后开挖另一侧导坑，并建造初次支护。开挖上部核心土，建造拱部初次支护，拱脚支承在两侧壁导坑的初次支护上。开挖下台阶，建造底部的初次支护，使初次支护全断面闭合。拆除导坑临空部分的初次支护。施作内层衬砌。

记忆口诀

作业顺序须牢记，开挖一侧的导坑。
初次支护应闭合，适当距离应相隔。
初次支护应建造，开挖上部核心土。

十三、双侧壁导坑法优缺点

双侧壁导坑法虽然开挖断面分块多，扰动大，初次支护全断面闭合的时间长，但每个分块都是在开挖后立即各自闭合的，所以在施工中间变形几乎不发展。

双侧壁导坑法施工安全，但速度较慢，成本较高。

记忆口诀

导坑优缺点应记牢，开挖断面分块多。
断面闭合时间长，施工安全速度慢。
成本较高是缺点，以上就是优缺点。

十四、中隔壁法和交叉中隔壁法适用场合与施工要点

中隔壁法也称 CD 工法，主要适用于地层较差和不稳定岩体，且地面沉降要求严格的地下工程施工。当 CD 工法不能满足要求时，可在 CD 工法基础上加设临时仰拱，即所谓的交叉中隔壁法（CRD 工法）。CD 工法和 CRD 工法在大跨度隧道中应用普遍，在施工中应严格遵守正台阶法的施工要点，尤其要考虑时空效应，每一步开挖必须快速，必须及时步步成环，工作面留核心土或用喷混凝土封闭，消除由于工作面应力松弛而增大沉降值的现象。

十五、中洞法、侧洞法、柱洞法、洞桩法

1. 中洞法的含义及特点

中洞法施工就是先开挖中间部分（中洞），在中洞内施作梁、柱结构，然后再开挖两侧部分（侧洞），并逐渐将侧洞顶部荷载通过中洞初期支护转移到梁、柱结构上。由于中洞的跨度较大，施工中一般采用 CD、CRD 或眼镜工法进行施工。中洞法施工工序复杂，但两侧洞对称施工，比较容易解决侧压力从中洞初期支护转移到梁柱上时的不平衡侧压力问题，施工引起的地面沉降较易控制。该工法的特点是初期支护自上而下，每一步封闭成环，环环相扣，二次衬砌自下而上施作，施工质量容易得到保证。

2. 侧洞法含义及施工难点

侧洞法施工就是先开挖两侧部分（侧洞），在侧洞内做梁、柱结构，然后再开挖中间部分（中洞），并逐渐将中洞顶部荷载通过初期支护转移到梁、柱上，这种施工方法在处理中洞顶部荷载转移时，相对于中洞法要困难一些。两侧洞施工时，中洞上方土体经受多次扰动，形成危及中洞的上小下大的梯形、三角形或楔形土体，该土体直接压在中洞上，中洞施工若不够谨慎就可能发生坍塌。

3. 柱洞法含义及施工关键

柱洞法施工是先在立柱位置施作一个小导洞，当小导洞做好后，在洞内再做底梁，形

成一个细而高的纵向结构，该工法的关键是如何确保两侧开挖后初期支护同步作用在顶纵梁上，而且柱子左右水平力要同时加上且保持相等。

4. 洞桩法含义

洞桩法就是先挖洞，在洞内制作挖孔桩，梁柱完成后，再施作顶部结构，然后在其保护下施工，实际上就是将盖挖法施工的挖孔桩梁柱等转入地下进行。

记忆口诀

洞桩含义须牢记，挖洞洞内挖孔桩。
梁柱完成施工后，再施作顶部结构。
其次保护来施工，转入地下来进行。

十六、喷锚支护的含义

喷锚支护是喷射混凝土、锚杆、钢筋网喷射混凝土、钢拱架喷射混凝土等结构组合起来的支护形式，可根据不同围岩的稳定状况，采用喷锚支护中的一种或几种结构组合。

十七、常用的加固围岩辅助技术

- (1) 喷射混凝土封闭开挖工作面。
- (2) 超前锚杆或超前小导管支护。
- (3) 管棚超前支护。
- (4) 设置临时仰拱。
- (5) 地表锚杆或地表注浆加固。
- (6) 小导管周边注浆或围岩深孔注浆。
- (7) 冻结法固结地层。
- (8) 降低地下水位法。

记忆口诀

辅助技术有八种，封闭开挖工作面。
超前小导管支护，管棚超前的支护。
地表注浆来加固，围岩孔选的注浆。
冻结法固结地层，讲道地下水位法。

十八、临时仰拱施工要求

临时仰拱应根据围岩情况及量测数据确定设置区段，可采用型钢或喷混凝土等修筑。

喷射混凝土严禁选用具有碱活性骨料，喷射方式应根据工程地质及水文地质、喷射量等条件确定，宜采用湿喷方式。喷射混凝土前，应检查开挖断面尺寸，清除开挖面、拱脚或墙脚处的土块等杂物，设置控制喷层厚度的标志。对基面有滴水、淌水、集中出水点的情况，采用埋管等方法进行引导疏干。

喷射混凝土应紧跟开挖工作面，应分段、分片、分层，由下而上顺序进行，当岩面有较大凹洼时，应先填平。分层喷射时，一次喷射厚度可根据喷射部位和设计厚度确定。喷射混凝土的强度必须符合设计要求，可根据工程需要掺用外加剂。速凝剂应根据水泥品种、水灰比等，通过不同掺量的混凝土试验选择最佳掺量，使用前应做速凝剂试验，要求初凝时间不应大于 5min，终凝不应大于 10min。

十九、地面砂浆锚杆适用场合、施工要点

地面砂浆锚杆是一种地表预加固地层的措施，适用于浅埋、洞口地段和某些偏压地段的岩体松软破碎处。地面锚杆按矩形或梅花形布置，先钻孔→吹净钻孔→用灌浆管灌浆→

垂直插入锚杆杆体→孔口将杆体固定。地面锚杆预支护,是由普通水泥砂浆和全粘结型锚杆构成地表预加固地层。

二十、喷锚支护用钢筋网、喷锚支护用钢架技术要求

1. 喷锚支护用钢筋网技术要求

钢筋网材料宜采用 Q235 钢,钢筋直径宜为 6~12mm,网格尺寸宜采用 150~300mm,搭接长度应符合规范。钢筋网应与锚杆或其他固定装置连接牢固。

2. 喷锚支护用钢架技术要求

钢架宜选用钢筋、型钢、钢轨等制成,格栅钢架的主筋直径不宜小于 18mm。钢架应在开挖或喷射混凝土后及时架设。钢架应与喷射混凝土形成一体,钢架与围岩间的间隙必须用喷射混凝土充填密实,钢架应全部被喷射混凝土覆盖,保护层厚度不得小于 40mm。

记忆口诀

技术要求要记牢,钢架宜用钢筋制成。
主筋直径小于 18,钢架应开挖及架设。
喷射混凝土成一体,钢架围岩之间隙。
喷射混凝土填密实,钢架喷射土覆盖。

二十一、冻结法工作原理及其特点

1. 冻结法工作原理

冻结法是利用人工制冷技术,在地下开挖体周围需加固的含水软弱地层中钻孔铺管,安装冻结器,通过制冷作用将天然岩土变成冻土,形成完整性好、强度高、不透水的临时加固体,从而达到加固地层、隔绝地下水与工程联系的目的。然后在冻结体的保护下进行竖井或隧道等地下工程的开挖施工,待衬砌支护完成后,冻结地层逐步解冻,最终恢复到原始状态。

2. 冻结法工作特点

- (1) 冻结加固的地层强度高。
- (2) 封水效果好。
- (3) 适应性强。
- (4) 整体性好。
- (5) 无污染。

记忆口诀

工作特点有五点,加固地层强度高。
封水的效果要好,适应性须也应强。
整体性好无污染,五点必须记得牢。

二十二、衬砌背后排水及止水系统的施工要求

衬砌背后排水及止水系统的施工要求衬砌背后设置排水盲管(沟)或暗沟和在隧底设置中心排水盲沟时,应根据坑道的渗漏水情况,配合衬砌一次施工,施工中应防止衬砌混凝土或压浆浆液侵入盲沟内堵塞水路,盲管(沟)或暗沟应有足够的数量和过水能力的断面,组成完整有效的排水系统并应符合设计要求。

衬砌背后可采用注浆或喷涂防水层等方法止水,施工前应根据工程地质和水文地质条件,通过试验做出设计,并在施工过程中修正各项参数。

复合式衬砌防水层施工应优先选用无钉铺设。衬砌防水层施工时喷射混凝土表面应平顺,不得留有锚杆头或钢筋断头,防水层接头应擦净,喷层表面漏水应及时引排,防水层可在拱部和边墙按环状铺设,开挖和衬砌作业不得损坏防水层,铺设防水板地段距开挖面不应小于爆破安全距离,防水层纵横向铺设长度应根据开挖方法和设计断面确定。

衬砌施工缝和沉降缝的止水带不得有割伤、破裂,固定应牢固,防止偏移,提高止水带部位混凝土浇筑的质量。

2K313032 熟悉小导管注浆加固土体技术

(1) 小导管注浆是浅埋暗挖隧道超前支护的一种措施。在软弱、破碎地层中凿孔后易塌孔,且施作超前锚杆比较困难或者结构断面较大时,应采取超前小导管支护。超前小导管支护必须配合钢拱架使用。

(2) 小导管注浆支护。小导管是受力杆件,因此两排小导管在纵向应有一定搭接长度,钢管沿隧道纵向的搭接长度一般不小于 1m。

(3) 采用小导管加固时,为保证工作面稳定和掘进安全,应确保小导管安装位置正确 and 足够的有效长度,严格控制好小导管的钻孔角度。

(4) 小导管注浆宜采用水泥浆或水泥砂浆。在砂卵石地层中宜采用渗入注浆法;在砂层中宜采用劈裂注浆法;在黏土层中宜采用劈裂或电动硅化注浆法;在淤泥质软土层中宜采用高压喷射注浆法。

记忆口诀

加固土体的技术,超前支护一措施。
小导管注浆支护,受力杆件小导管。
小导管来加固时,稳定安全的保证。
位置正确长度够,钻孔角度要严格。
选用小导管注浆,水泥浆和水泥砂浆。

2K313033 熟悉管棚的施工要求

根据国内外经验,一般在下列场合采用管棚超前支护:

- (1) 穿越铁路修建地下工程。
- (2) 穿越地下和地面结构物修建地下工程。
- (3) 修建大断面地下工程。
- (4) 隧道洞口段施工。
- (5) 通过断层破碎带等特殊地层。
- (6) 特殊地段,如大跨度地铁车站、重要文物保护区、河底、海底的地下工程施工等。

记忆口诀

施工要求有六点,穿越铁路修工程。
穿越地下修工程,地下工程大断面。
隧道洞口段施工,特殊地层来通过。
特殊地段应记牢,例如文物保护区。

2K313040

城市轨道交通工程

2K313041 熟悉城市轨道交通车站形式

1. 车站形式必须满足的基本要求

客流需求、乘候安全、疏导迅速、环境舒适、布置紧凑，便于管理。

2. 车站通道通过能力应满足的要求

车站的楼梯、检票口、出入口通道三者的通过能力应满足超高峰小时设计客流的需要，并应满足在发生事故灾害时，能在 6min 内将一列车乘客、站台上候车人员及车站工作人员全部撤离站台的要求。

3. 站厅布置应满足的要求

站厅布置应满足功能分区，避免进、出站及换乘人流路线之间的相互交叉干扰。

4. 车站设备用房要求

车站设备用房包括供电、通风、通信、信号、给排水、防灾、电视监控等系统用房，其面积和要求应按各专业的工艺布置确定。

5. 车站管理用房及生活设施要求

车站的管理用房及生活设施包括车控室、站长室、交接班室（兼会议、餐室）、票务室、站务室、警务室、更衣室、卫生间等。

6. 车站出入口的数量要求

车站出入口的数量，应根据客运需要与疏散要求设置，浅埋车站不宜少于四个出入口。当分期修建时，初期不得少于 2 个。

7. 车站内部建筑装饰要求

车站内部建筑装饰应实用、安全。采用防火、防潮、防腐、无污染、易清洁的材料，站内地面应选用耐磨、防滑的材料。

记忆口诀

基本要求应知道，客流需求应记牢。
乘候安全应了解，车站楼梯满客需。
站厅布置满要求，满足功能应区分。
设备用房满要求，管理用房的要求。
车站出入的数量，内部建筑的需求。

2K313042 了解地铁区间隧道的特征

(1) 区间隧道由直线和曲线组成，其中曲线包括圆曲线和缓和曲线两种形式。平面的最小曲线半径应符合表 1-12 的规定。

表 1-12 最小曲线半径

线路	一般情况 (m)	困难情况 (m)
正线	300	250
辅助线（联络线、出入线）	200	150
车场线	100	80

(2) 曲线超高值应在缓和曲线和曲线内递减顺接；无缓和曲线时，应在直线段递减顺接；超高顺坡率不宜大于 2%，困难地段不应大于 3%。

(3) 在新建的城市轨道交通线路中，应按规程要求进行有关杂散电流腐蚀的防护。主要有对主体结构钢筋及金属管线结构采取防护措施；在地铁沿线敷设的各种电缆、水管等管线结构应选择符合杂散电流腐蚀防护要求的材质、结构设计和施工方法；采取设计合理，性能可靠持久的隧道绝缘防水措施；限制地铁的牵引供电和回流系统中的杂散电流。

(4) 城市轨道交通线路均为右侧行车的双线线路，采用 1435mm 标准轨距，正线及辅助线均采用 50kg/m 及以上的钢轨，钢轨接头采用对接形式。

(5) 城市轨道交通隧道埋深较浅时，要采取降低噪声和减少振动的措施。

(6) 城市轨道交通隧道混凝土不仅要满足强度需要，同时要考虑抗冻、抗渗和抗侵蚀的要求。

(7) 限界是指列车沿固定的轨道安全运行时所需要的孔洞尺寸。限界包括车辆限界、设备限界和建筑限界三类。车辆限界是指车辆在正常运动状态下形成的最大动态包路线。设备限界是限制设备安装的控制线；建筑限界是在设备限界基础上，考虑了设备和管线安装尺寸、厚度的最小有效断面。建筑限界中不包括测量误差、施工误差、结构沉降、位移变形等因素。

(8) 区间隧道结构防水要求不得有线流和漏泥砂，当有少量漏水点时，每昼夜的漏水量不得大于 $0.5\text{L}/\text{m}^2$ 。变形缝、施工缝、穿墙管等特殊部位应采取加强措施。在侵蚀性介质中仅用防水混凝土时，其耐蚀系数不应小于 0.8。

(9) 明挖隧道结构的防水优先采用防水混凝土，其抗渗等级不少于 0.8MPa，防水层卷材层数及层厚必须符合设计，并设置保护层。

2K314000

城市给水排水工程

2K314010

给水排水厂站施工

2K314011

掌握沉井施工技术要求

一、沉井类型

1. 按横截面形状分类

- (1) 圆形沉井。带底梁和无底梁两种形式。
- (2) 矩形沉井。主要包括：单孔、单排孔和多排孔。

2. 按竖向剖面形状分类

(1) 柱形沉井。按截面形状，上、下井壁厚度是相同的，因此，适合于建筑物中建造深度不大的沉井。但下沉过程中土壤与井间摩阻力较大。

(2) 阶梯形沉井。外壁阶梯形沉井分为单阶梯和多阶梯两类。外壁单阶梯沉井的优点是可以减少井壁与土体之间的摩阻力，并可向台阶以上形成的空间内输送触变泥浆；其特点是：如果不压送变泥浆厂则荏沉井下沉时，对四周土体的搅动要比柱形沉井大。

记忆口诀

竖向剖面分两类，柱形沉井和阶梯。

柱形适合深度小，外壁阶梯分两类。

单阶梯和多阶梯，优点减少摩阻力。

二、沉井构造

1. 井壁

井壁厚度一般为 0.4 ~ 1.2m 左右。井壁的竖向断面形状有上下等厚的直墙形井壁、阶梯井壁。

2. 刃脚

井壁最下端一般都做成刀刃状的“刃脚”，其主要功能是减少下沉阻力。刃脚还应具有一定的强度，以免在下沉过程中损坏。

3. 底梁

在比较大型的沉井中，如果由于使用要求不能设置隔墙，可在沉井底部增设底梁，以便于构成框架。

4. 凹槽

主要作用是在沉井封底时，使封底底板与井壁更好连接，防止渗水。

三、沉井制作

1. 平整场地

沉井可在基坑中灌筑，但要做好排降水工作。

2. 铺设垫木

铺设垫木的基本要求见表 1 - 13。

表 1 - 13 铺设垫木的基本要求

序号	项目	要求
1	垫木材料	质量良好的普通枕木及短方木
2	垫木铺设方向	刃脚的直线段垂直铺设，圆弧段径向铺设
3	垫木下承压应力	应小于基面允许承受压力
4	刃脚下和隔墙下垫木应力	应基本上相等，以免不均匀沉陷使井壁与隔墙连接处的混凝土产生裂缝
5	铺设次序	应先从各定位垫木开始向两边铺设
6	调整垫木高度	不应在其下垫塞木块、木片、石板等，以免受力不均
7	垫木间间隙	应添砂捣实
8	垫木埋入岛面深度	应为垫木高度的 1/2

记忆口诀

沉井制作分两类，平整场地铺垫木。
铺设垫木记两点，要求数量及安排。

四、沉井下沉

1. 准备工作

当沉井混凝土强度达到设计要求。大形沉井达到 100%、小形沉井达到 70% 时，方能进行拆除承垫木工作，抽出刃脚下的垫木应分区、分组、依次、对称、同步进行。

开始阶段宜缓慢进行，留出足够的时间进行充分回填夯实，力求尽量改变最后阶段下沉快、下沉量大、来不及回填夯实以致压断垫木的现象。抽垫至最后阶段时，应全力以赴，一鼓作气地尽快将剩余垫木全部抽出，使沉井刃脚平稳均匀的落入土层。

2. 下沉方法

一般采用三种：人工或风动工具挖土法、抓斗挖土法、水枪冲土法。下沉方法的优缺点见表 1-14。

表 1-14 下沉方法的优缺点

下沉方法		适用条件	优点	缺点
不排水下沉	抓斗挖土法	流硫层、黏土质砂土、砂质黏土层及胶结松散的砾、卵石层	设备简单、耗电量小、将下沉与排渣两道工序合一、系统简化、能抓取大块卵石	随着沉井深度的加大，效率逐渐降低；不能抓取硬土层和刃脚斜面下土层；双绳抓斗缠绳不易处理。应使用单绳抓斗
	水枪冲土法	流硫层、黏土质砂土	设备简单、在流硫层及黏土层下沉效果较高	耗电量大；沉井较深时，不易控制水枪在工作面的准确部位，破硬土效率较低
排水下沉	人工或风动工具挖土法	涌水量不超过 30m³/h 时，流硫层厚度不超过 1.0m 左右	设备简单、耗电量小，成本低；破土均匀	体力劳动强度大；壁后泥浆和砂有流入井筒的危险

2K314012 掌握现浇混凝土水池施工技术

1. 垫层

按有关地基规范与设计的要求对地基进行检查验收。

2. 底板钢筋混凝土

水池底板混凝土连续一次浇注完成，设缝水池的底板要分层浇注（不要连续浇注，以免变形缝移位）。

（1）测量放线。

（2）底板模板安装。

（3）底板钢筋安装。当底板主筋直径为 16mm 或更大时，排架的间距不宜超过 800 ~ 1000mm。当主筋直径为 12mm 或更小时，排架间距宜控制在 600mm 以内。

（4）底板混凝土浇筑。在浇注地点混凝土的坍落度宜选用 50 ~ 70mm，采用掺用外加剂的泵送混凝土时，其坍落度不宜大于 150mm。混凝土浇筑应连续浇注，尽量减少间隔时间。

池壁八字吊模部分的混凝土浇筑应在底板平面混凝土浇筑 30min 后进行，防止八字腋角部分混凝土由吊模下部底板面压出后造成蜂窝马面。

3. 池壁钢筋混凝土施工

（1）施工程序。清除池壁钢筋上水泥浆→施工缝凿毛→拆除池壁八字吊模→绑扎池壁钢筋→验收钢筋→安装池壁模板→浇筑准备工作→浇筑池壁混凝土→养护→拆除池壁侧模→继续养护（池壁筋也可在内模完成后进行）。

（2）施工缝凿毛处理：池壁根部混凝土强度达到 2.5MPa 时开始凿毛。

（3）池壁钢筋绑扎。

（4）池壁模板架设。正常厚度的池壁（池壁厚度：池壁高度约为 1：12）池壁模板一次支到顶板腋角以下 200 ~ 300mm 左右。

（5）池壁混凝土浇筑。浇筑前施工缝应先铺 15 ~ 20mm 后的与混凝土配合比相同的水泥砂浆，与混凝土浇注的相隔时间不应过长。

振捣棒要插入到下一层混凝土内 50 ~ 100mm, 使下一层混凝土受到二次振捣。

每层混凝土的浇注间隔时间不宜大于 1h。用溜筒浇注混凝土的下落高度不大于 2m。

池壁混凝土浇到顶部应停 1h, 待混凝土下沉后做二次振捣, 消除因沉降产生的顶部裂缝。

记忆口诀

施工要求有五点, 施工程序是其一。

施工缝凿毛处理, 池壁钢筋的绑扎。

池壁模板的架设, 池壁混凝土浇筑。

4. 柱钢筋混凝土施工

一般柱体分 2 次浇筑; 第一次浇筑根部混凝土, 第二次浇注到柱帽顶或梁底。柱身混凝土浇筑应一次到顶, 浇前施工缝应充分湿润。

5. 顶板钢筋混凝土施工

(1) 水池顶板的施工程序。拆除池壁及柱模板→清理池底→放线(柱轴线、测池顶部高程控制线)→支搭池顶支架及模板→池壁顶板部混凝土施工缝凿毛清理→绑扎顶板钢筋→支搭池壁与顶板腋角的外模板→验收→混凝土准备→浇顶板混凝土→养护→拆除模板。

(2) 顶板模板施工。

(3) 顶板钢筋施工。

(4) 顶板混凝土施工。顶板混凝土施工准备工作中, 最重要的一点是对顶板钢筋的保护, 禁止踩踏钢筋。应在较短的一层开始分条浇筑, 先浇低处。为了保持稳定, 拆除时, 应先上后下, 逐层拆除, 随拆随运, 按指定地点堆放整齐。

记忆口诀

混凝土施工四处, 水池顶板的程序。

顶板模板的施工, 顶板钢筋的施工。

顶板混凝土施工, 以上四点须记住。

2K314013 掌握构筑物满水试验的规定

一、构筑物满水试验程序

试验准备→水池注水→水池内水位观测→蒸发量测量→有关资料整理。

二、构筑物满水试验要求

1. 注水

向池内注水分 3 次进行, 每次注入为设计水深的 1/3。注水水位上升速度不超过 2m/24h, 相邻两次充水的间隔时间, 应不少于 24h。每次注水后宜测读 24h 的水位下降值。

2. 外观观测

对大中型水池, 可充水至池壁底部的施工缝以上, 检查底板的抗渗质量, 当无明显渗漏时, 再继续充水至第一次充水深度。在充水过程中和注水以后, 应对池外观、沉降量进行检查, 渗水量或沉降量过大时应停止充水, 待做出妥善处理后方可继续注水。

3. 水位观测

池内水位注水至设计水位 24h 以后，开始测读水位测针的初读数。测读水位的末读数与初读数的时间间隔应不小于 24h。水位测针的读数精度应达到 0.1mm。测定时间必须连续。测定的渗水量符合标准时，须连续测定两次以上；测定的渗水量超过允许标准，而以后的渗水量逐渐减少时，可继续观测；延长观测的时间应在渗水量符合标准时止。

4. 蒸发量的测定

有盖水池的满水试验，对蒸发量可忽略不计。无盖水池的满水试验的蒸发量，可设现场蒸发水箱，蒸发箱可采用直径约为 500mm，高约 300mm 的敞口钢板水箱，水箱应做渗水检验，不得渗漏。水箱固定在水池中，充水深度可在 200mm 左右，并在水箱内设水位测针进行测定。测定水池中水位的同时，测定水箱中的水位。

记忆口诀

测定规则应牢记，水池满水的试验。
蒸发量可去忽略，无盖水池蒸发量。
可设现场蒸水箱，水箱直径须牢记。

三、满水试验标准

水池构筑物满水试验，其允许渗水量按设计水位浸湿的池壁和池底总面积（m²）计算，钢筋混凝土水池不得超过 2L/（m²·d），砖石砌体水池不得超过 3L/（m²·d）。

2K314020

给水排水工程

2K314021 熟悉城市污水处理工艺流程

（1）从污水处理的角度，污染物可分为悬浮固体污染物、有机污染物、有毒物质、污染生物和污染营养物质。污水中有机物浓度一般用生物化学需氧量（BOD5）、化学需氧量（COD）、总需氧量（TOD）和总有机碳（TOC）来表示。营养物质主要指氮、磷。

（2）污水处理方法可根据水质类型分为物理处理法、生物处理法、污水处理产生的污泥处置及化学处理法，还可根据处理程度分为一级处理、二级处理及三级处理等工艺流程。城市污水的物理处理方法：常用方法有筛滤截留、重力分离、离心分离等，相应处理设备主要有格栅、沉砂池、沉淀池及离心机等。生物处理法常用的有活性污泥法、生物膜法等，还有氧化塘及污水土地处理法。

（3）一级处理主要针对水中悬浮物质，常采用物理的方法。

（4）二级处理主要去除污水中呈胶体和溶解状态的有机污染物质。通常采用的方法是微生物处理法，具体方式有活性污泥法和生物膜法。污水经过一级处理以后，已经去除了漂浮物和部分悬浮物，BOD5 的去除率约 25% ~ 30%。经过二级处理后，BOD5 去除率可达 90% 以上，二沉池出水能达标排放。

按照曝气池的流态分，曝气池可分为推流式和完全混合式及两种流态的组合形式。

推流式曝气池建成两折或多折，污水从一端进入，从另一端推流出去。在推流式曝气池中，污泥负荷和耗氧速率前高后低。降解速率较快，运行灵活，特别适用于处理水质比较稳定的废水。

完全混合式曝气池一般为圆形。污水进入搅拌中心后立即与全池混合液混合，全池的

污泥负荷、好氧速率和微生物种类等性能完全相同，不像推流式曝气池那样上下游有明显区别。由于曝气池原有混合液对进水的稀释作用，完全混合式曝气池耐冲击负荷的能力较强，负荷均匀，使供氧与需氧平衡，从而节省供氧动力。

在许多实际运行的曝气池中，推流和完全混合并不是绝对的。这样的池型具有推流式和混合式的优点，且灵活性相当大。

(5) 三级处理是在一级处理、二级处理之后，进一步处理难降解的有机物即可导致水体富营养化的氮、磷等可溶性无机物等。三级处理常用于二级处理以后，以进一步改善水质和达到国家有关排放标准为目的。三级处理使用的方法有生物脱氮除磷、混凝沉淀（澄清、气浮）、过滤、活性炭吸附等。

记忆口诀

三级处理应记牢，一二级别处理后。
再处理其有机物，三级处理二级后。
进一步改善水质，达到国家的标准。
三级处理有以下，生物脱氮除磷等。

2K314022 了解给水处理工艺流程

一、地下水除铁、锰

锰是人体需要的微量元素之一，它的各种特征都与铁相近，锰的氢氧化物沉淀呈灰黑色，可在输水管配水中造成“黑水”现象。锰细菌的繁殖也会阻塞管道。因此，标准中规定锰的含量不超过 0.1mg/L 。

当地下水中铁、锰的含量超过生活饮用水卫生标准时，需要采用自然氧化法和接触氧化法等方法去除铁、锰。前者通常设置曝气装置、氧化反应池和砂滤池。

后者通常设置曝气装置和接触氧化滤池，一般选择一段处理，当锰的含量比较高时，可以在一段处理后面再加一段处理过程。

如果同时除铁除锰，可以利用与上面除锰相似的工艺过程，只是用除铁除锰滤池代替除锰滤池。

工艺系统的选择应该根据是否单纯除铁还是同时除铁除锰及原水中铁和锰的含量等水质特点来确定。

二、除氟

除氟的方法可以分为两类。

混凝沉淀法即投入硫酸铝、氧化铝或者碱式氯化铝使氟化物产生沉淀；吸附过滤法，利用活性氧化铝或者磷酸三钙等进行吸附交换。其氧化铝吸附过滤法是比较常见的处理方法，含氟原水通过过滤，氟被吸附在吸附剂表面，生成难溶氟化物，然后去除。

记忆口诀

以下情况是两类，其一混凝沉淀法。
也叫投入硫酸铝，其二吸附过滤法。
活性氧化铝交换，氧化铝吸附过滤法。

2K315000 城市管道工程

2K315010 城市给水排水管道施工

2K314011 掌握开槽埋管施工技术要求

一、沟槽开挖

- (1) 开挖深度较大时，应合理确定分层开挖的深度。
- (2) 基坑（槽）两侧临时堆土或施加其他荷载时，不得影响临近建筑物，各种管线和其他设施的使用和安全，另外也应考虑对基坑土壁安全的影响，堆土高度不宜超过1.5m，距槽口边缘不宜小于各地方规范规定的距离。
- (3) 采用吊车下管时，可在一侧堆土，另一侧为吊车行驶路线，不得堆土。
- (4) 机械挖槽时，应在设计槽底高程以上保留一定余量（不小于200mm），避免超挖，余量由人工清挖。
- (5) 不得掩埋消火栓、管道闸阀、雨水口、测量标志已经各种地下管道的井盖、且不得妨碍其正常使用。
- (6) 挖土机械应距高压线有一定的安全距离，距电缆1.0m，严禁机械开挖。
- (7) 在有行人、车辆通过的地方开挖，应设护栏及警示灯等安全标志。
- (8) 采用坡度板控制槽底高度和坡度时，其设置应牢固，间距不宜大于20m，距槽底的高度不宜大于3m。

记忆口诀

沟槽开挖有八点，开挖深度较大时。
开挖深度应合理，基坑量测推土时。
设施安全应考虑，采用吊车下管时。
一侧推土另行驶，机械挖槽施工时。
保留余量免超挖，正常使用不掩埋。
保持距离禁开挖，安全标志设护栏。
控制槽底高度时，设置牢固注间距。

二、沟槽支撑与拆除

1. 支撑类型及适用范围

- (1) 横撑与竖撑。开挖较窄的沟槽及基槽多用横撑式支撑及竖撑式支撑。水平挡土板的布置又分断续式和连续式两种。湿度小的黏性土挖土深度小时，可用断续式水平挡土板支撑；松散、湿度大的土可用连续式水平挡土板支撑；对松散和湿度很大的土可用垂直挡土板支撑。
- (2) 板桩支撑。既挡土又挡水。当开挖的基坑较深、地下水位较高又有可能出现流砂现象时，如果未采用井点降水方法，则宜采用板桩打入中，从而防止流砂产生。在靠近原有建筑物开挖基槽（坑）时，为了防止原有建筑物基础下沉，通常也多采用打板桩的方法进行支护。

记忆口诀

板桩支撑应记牢，作用挡土又挡水。

基坑开挖较深时，地下水位较高时。

出现流砂现象时，未采井点降方法。

采板桩打入中时，防止流砂的产生。

2. 施工要求

(1) 支撑要牢固可靠，符合强度和稳定性要求。

(2) 支撑应随着挖土的加深及时安装，在软土或其他不稳定土层中，开始支撑的沟槽开挖深度不得超过 1.0m，以后开挖与支撑交替进行，每次交替的深度宜为 0.4 ~ 0.8m。

(3) 支撑的拆除应与回填土的填筑高度配合进行，且在拆除后及时回填夯（压）实。

(4) 采用排水沟的沟槽，应从两座相邻排水井的分水岭向两端延伸拆除。

(5) 多层支撑的沟槽，应待下层回填完成后再拆除其上层的支撑。

(6) 拆除单层密排撑板支撑时，应先回填至下层横撑底面，再拆除下层横撑，待回填至半槽以上，再拆除横撑；一次拆除有危险时，宜采取替换拆撑法拆除支撑。

(7) 在回填达到规定要求后，方可拔除钢板桩。

记忆口诀

施工要求有七点，支撑牢固且可靠。

支撑及时来安装，配合进行来拆除。

多层支撑的沟槽，拆除上层再回填。

拆除单层支撑时，回填拆除应记牢。

规定要求达到后，方可拔除钢板桩。

三、施工排、降水

1. 基坑（槽）内明沟排水

基坑（槽）开挖采用明沟排水时，应分层下挖，即先进行基坑（槽）的开挖，当开挖到接近地下水位时，在基坑（槽）的适当位置挖设集水井并安装水泵，然后在四周（沟槽一般在中间）开挖临时排水沟，使地下水经排水沟汇集到集水井并由水泵排出，继续开挖排水沟两侧的土，当挖掘面接近排水沟底时，再加深排水沟直到基坑（槽）底到达设计标高为止。排水沟底要始终保持比土基面低不小于 0.3 m。当坑（槽）面积较大时，可挖设纵横交错的多条临时排水沟。排水沟应以 3% ~ 5% 的坡度坡向集水井，使地下水不断的流入排水沟，再汇集到集水井，由水泵排除。挖土顺序应从集水井、排水沟处逐渐向远处挖掘，使基坑（槽）开挖面始终不被水浸泡。

2. 人工降低地下水位

人工降低地下水位的方法根据土层性质和允许降深的不同，可分为轻型井点、喷射井点、深井泵井点、电渗井点等。

轻型井点降水，设备及施工较为简单，技术可靠，是基坑（槽）降低地下水位的一种常用方法。

轻型井点系统由井点滤管、直管、弯联管、总管和抽水设备组成。

井点系统的布置形式分为线状和环状，总的布置原则是：应将全部降水范围均包括在井点系统之内，重点保证能抽掉工程中较深的基坑（槽）的降水。

一般情况下,当降水深度小于5 m,基坑(槽)宽度小于6 m时,井点布置采用单线状。条件许可时,可将井点自基坑(槽)端部再延伸10~15m,以利降低水位。当基坑(槽)宽度大于6 m,或土质不良,渗透系数大时,宜采用双排线状布置,见当基坑面积较大时,可将井点管沿基坑周边布置成封闭环状。

布置时应在真空泵对面的集水总管上安装一个阀门或将该处断开,使总管内的水分别流入真空泵设备内。环形布置的剖面图与双排线状井点相同。

井点管应布置在基坑(槽)上口边缘外1.0~1.5 m。布置过近,会影响施工,而且可能使空气从坑(槽)壁进入井点系统,使井点系统的真空破坏。

四、管道基础

1. 管道地基应符合的规定

(1) 采用天然地基时,地基不得受扰动。

(2) 槽底为岩石或坚硬地基时,应按设计规定施工,设计无规定时,管身下方应铺设砂垫层,其厚度应符合规范要求。

(3) 当槽底地基土质局部遇有松软地基、流砂、溶洞、墓穴等,应与设计单位商定处理措施。

(4) 非永冻土地区,管道不得安放在冻结的地基上;管道安装过程中,应防止地基冻胀。

记忆口诀

管道地基五规定,采用天然地基时。

地基不得受扰动;槽底坚硬地基时。

设计规定来施工,地质遇松软地基。

处理措施应商定,非永冻土的地区。

冻结地基不安放,安装过程防冻胀。

2. 管道基础施工要求

(1) 铺筑管道基础垫层前,应认真复核基础底的土基标高、宽度和平整度,铲除槽底的淤泥、杂物和积水,并于当天查验整改完毕。

(2) 地基不稳定或有流砂现象等,应采取措施加固后才能铺筑碎石垫层。应根据规定的宽度和厚度摊铺平整拍实,摊铺完毕后,应尽快浇筑混凝土基础。

(3) 槽深超过2 m,基础浇筑时,必须采用串筒或滑槽来倾倒混凝土,以防混凝土发生离析现象。

(4) 倒卸浇筑材料时,不得碰撞支撑结构物。车辆卸料时,应在沟槽边缘设置车轮限位木,防止翻车坠落伤人。

3. 浇筑混凝土管座的规定

(1) 混凝土管座的模板。可一次或两次支设,每次支设高度宜略高于混凝土的浇筑高度。消除模板中的尘渣、异物,核实模板尺寸。

(2) 管座分层浇筑时,应先将管座平基凿毛冲净,并将管座平基与管材相接触的三角部位,用同强度等级的混凝土砂浆填满、捣实后,再浇混凝土。

(3) 采用垫块法一次浇筑管座时必须先从一侧灌注混凝土,当对侧的混凝土与灌注一侧混凝土高度相同时,两侧再同时浇筑,并保持两侧混凝土高度一致。

(4) 管座基础留变形缝时,缝的位置应与柔性接口相一致。

(5) 浇筑混凝土管座时, 应留混凝土抗压强度试块, 留置数量及强度评定方法应遵守规范要求。

记忆口诀

以下规定有五点, 混凝土管座模板。
一次两次来支设, 管座分层浇筑时。
平基凿毛冲净时, 采用垫块也注意。
必须一侧的灌注, 基础留变形缝时。
位置接口应一致, 浇筑混凝土管座。
混凝土抗压强度, 方法遵守且规范。

五、闭水试验

1. 一般规定

按建设部行业标准, 污水管道、雨污水合流管道、倒虹吸管、设计要求闭水的其他排水管道, 必须做闭水试验。

2. 闭水试验的要求

- (1) 闭水试验应在管道填土前进行。
- (2) 闭水试验应在管道灌满水后 24h 后再进行。
- (3) 闭水试验的水位。
- (4) 对渗水量的测定时间不少于 30min。

记忆口诀

闭水试验有四点, 管道填土前的进行。
管道满水后进行, 水位也是影响因素。
掺水量时间记住, 时间不少于 30min。

六、沟道回填

1. 沟槽回填时应符合的规定

- (1) 砖、石、木块等杂物应清除干净。
- (2) 采用明沟排水时, 应保持排水沟畅通, 沟槽内不得有积水。
- (3) 采用井点降低地下水位时, 其动水位应保持在槽底以下不小于 0.5m。

2. 土或其他材料填入槽内时应符合的规定

- (1) 不得损伤管道及其接口。
- (2) 根据一层虚铺厚度的用量将回填材料运至槽内, 且不得在影响压实的范围内堆料。

(3) 管道两侧和管顶以上 500mm 范围内的回填材料, 应由管槽两侧对称运入槽内, 不得直接扔在管道上。回填其他部位时应均匀运入槽内, 不得集中推入。

- (4) 需要拌和的回填材料, 应在运入槽内前拌和均匀, 不得集中推入。

记忆口诀

符合规定有三点, 回填材料运槽内。
堆料范围不影响, 回填材料范围内。
管槽两侧对称运, 不能直扔管道上。
回填材料的拌和, 运入槽内且拌和。

3. 回填土或其他材料的压实应符合的规定

(1) 回填压(夯)实应逐层进行,且不得损伤管道。

(2) 管道两侧和管顶以上 500 mm 范围内,应采用轻夯压实,管道两侧压实面的高差不应超过 300mm。

(3) 管道基础为土弧基础时,管道与基础之间的三角区应填实。压实时,管道两侧应对称进行,且不得使管道位移或损伤。

(4) 同一沟槽内有双排或多排管道的基础底面位于同一高程时,管道之间的回填压(夯)实应与槽壁之间的回填压(夯)实对称进行。

(5) 同一沟槽内有双排或多排管道但基础底面的高程不同时,应先回填基础较低的沟槽,当回填至较高基础地面高程后,再按上款规定回填。

(6) 分段回填压实时,相邻段的接茬应呈阶梯形,且不得漏夯。

(7) 采用木夯、蛙式夯等压实工具时,应夯夯相连多采用压路机时,碾压的重叠宽度不得小于 200 mm;采用轮式压路机、振动压路机等压实机械时,其行驶速度不得超过 2 km/h。

(8) 接口工作坑回填时底部凹坑应先回填压实至管底,然后与沟槽同步回填。

记忆口诀

回填压实有八种,逐层验收免压管。

两侧管顶 500 内,轻夯压实来采用。

基础若是土弧时,三角区之间填实。

基础底面同高程,回填压实且对称。

若是高程不同时,回填较低的沟槽。

分段回填压实时,相邻接茬阶梯形。

选用木夯工具时,碾压重叠的宽度。

接口回填底部时,回填压实到管底。

2K315012 熟悉普通顶管施工工法

一、工艺与特点

顶管法的特点是顶管管道既起掘进空间的支护作用,又是构筑物的本身。

二、适用范围

顶管适用土层很广,特别适用于黏性土、粉性土和砂土,也适用与卵石、碎石、风化残积土等非黏性土。不适用于淤泥、沼泽地及岩石。

三、管材及附属工具

顶管所用管材常用的有钢管和钢筋混凝土管两种。

顶管所用的附属工具是工具管,工具管是顶管的关键机具,一般应具有以下功能:掘进、防坍、出泥和导向等。工具管一般采用钢板焊制。

四、工作坑的布置

(1) 位置的确定。工作坑(井)是顶管施工的工作场所,其位置可根据以下条件确定:

①根据管线设计情况确定,如排水管线可选在检查井处。

②单向顶进时,应选在管道下游端,以利排水。

③考虑地形和土质情况。

④工作坑要与被穿越的建筑物有一定的安全距离。

⑤便于清运挖掘出来的泥土和有堆放管材、工具设备的场所。

⑥距水源、电源较近。

⑦不宜设置于工厂企业、里弄出口处及高压线下方。

记忆口诀

位置确定有七点，管线设计来确定。

单项顶级选用时，选用下游利排水。

地下土质应考虑，两者选安全距离。

工作坑穿越筑物，水源电源应较近。

不宜设置应记牢，工厂企业及下方。

(2) 工作坑的施工。工作坑的形成，一种方式是采用钢板桩或普通支撑，坑底用混凝土铺设垫层和基础；一种方法是利用沉井技术，用混凝土封底。前者适用于土质较好、地下水位埋深较大的情况；后者与之相反，混凝土井壁既可以作为顶进后背支撑，又可以防止塌方。

工作坑的支撑应形成封闭式框架，矩形工作坑的四角应加斜撑。

五、顶进系统

(1) 导轨。导轨的作用是支托未入土的管段和顶铁，起导向的作用。导轨用工字钢或槽钢做成，两导轨安装牢固、顺直、平行、等高，其纵坡与管道设计坡度一致，标高可略高于设计高程。

(2) 顶铁。顶铁是由各种型钢拼接制成，有 U 形、弧形和环形几种。

(3) 千斤顶及油泵。千斤顶又称为油缸，是顶管系统的核心，目前大多采用油压千斤顶。

千斤顶应左右对称布置，顶力的合力位置应该和顶进抗力的位置在同一轴线上，避免产生顶进力偶，使管子顶进出现偏差。

(4) 后背及后座墙。后背及后座墙是千斤顶的支撑结构，管子顶进过程中所受到的阻力，通过千斤顶传递给后背及后墙。

(5) 吊装设备。为了便于工作坑内材料和机械的垂直运输，一般在顶管现场需要设置吊装设备。施工中常用的除了轮式起重机外，还有起重桅杆和门式吊车。起重桅杆一般仅适用于管径较小、顶管规模不大的顶管施工；门式吊车由于吊装方便，操作安全而使用范围较广。起重设备严禁超负荷吊装。

记忆口诀

顶级系统有五点，导轨便是其第一。

顶进是有三种法，U 形弧形和环形。

千斤顶及其油泵。后背及后座的墙。

吊装设备是五点。以上五点须记牢。

六、管道顶进

(1) 采用手掘式顶管时，将地下水位降至管底以下不小于 0.5m 处。

(2) 全部设备经过检查并试运转合格后可进行顶进。

(3) 具管开始顶进 5~10mm 的范围内，允许偏差为：轴线位置 3mm，高程 0~3mm。当超过允许偏差时，采取措施纠正。

(4) 采用手工掘进顶进时,应符合下列规定:

①工具管接触或切入土层后,自上而下分层开挖。

②在允许超挖的稳定土层中正常顶进时,管下部 135° 范围内不得超挖;管顶以上超挖量不得大于 15mm。

(5) 顶管结束后,管节接口的内侧间隙按设计规定处理,设计无规定时,可采用石棉水泥、弹性密封膏或水泥砂浆密封。

顶进时测量工具管的中心和高程规定:

①采用手工掘进时,工具管进入土层过程中,每顶进 0.3m,测量不少于 1 次。

②管道进入土层后正常顶进时,每 1.0m 测量一次,纠偏时增加测量次数。

(6) 纠偏:

①采用小角度、顶进中逐渐纠偏。

②纠偏方法有挖土校正法、木杠支撑法、千斤顶校正法等。

挖土校正法:适用于偏差为 10~20mm 时。

木杠支撑法:适用于偏差为大于 20mm 时。

(7) 顶进过程中,出现下列紧急情况时应采取措施进行处理:

①工具管前方遇到障碍。

②后背墙变形严重。

③顶铁发生扭曲现象。

④管位偏差过大且校正无效。

⑤顶力超过管端的允许顶力。

⑥油泵、油路发生异常现象。

⑦接缝中漏泥浆。

记忆口诀

处理情况有七点,前方遇到障碍时。

后背墙变形严重,顶进发生扭曲时。

偏差大于校正时,定了超过顶力时。

油泵油路异常时,接缝中漏泥浆时。

七、长距离顶管技术关键措施

1. 中继间法

将需顶进的管线全长分成若干段,在相邻两段之间设置一个与所顶进管相同管径的工作管,其中布置顶进设备,此工作管节称中继间。中继间以前的管段用中继间的顶进设备顶进。中继间千斤顶活塞收缩后,中继间与其前的管段之间出现一个千斤顶行程的空隙。再由工作坑顶进设备顶进中继间以后的管段,使中继间与前面的管段相接。

2. 泥浆套法

(1) 触变泥浆的主要成分是膨润土,使用前应测定泥浆的密度、黏度、失水量、稳定性和 PH 值。

(2) 触变泥浆的配合比按管道周围土层的类别、膨润土的性质及触变泥浆的技术指标确定。

(3) 顶管采用触变泥浆套法,一般在下管之前,应预先在管壁上留出注浆孔,储备足够的泥浆。管前可加一超前环,以形成 10~20mm 的超挖量为触变泥浆层。

(4) 顶进施工完成以后, 可根据需要将水泥砂浆或粉煤灰水泥砂浆压入管外壁与土层之间, 将触变泥浆置换出来, 以起到减少地面沉降的作用。

记忆口诀

泥浆套法有四点, 触变泥浆膨润土。
触变泥浆配合比, 周围土层的类别。
顶管触变泥浆法, 根据需要来置换。

2K315013 熟悉柔性管道施工工艺

一、弹性密封橡胶圈及粘结剂

- (1) 管道承插接口的弹性密封橡胶圈, 应由管材生产厂配套供应。
- (2) 弹性密封橡胶圈的外观应光滑平整, 不得有气孔、裂缝、卷褶、破损重皮等缺陷。
- (3) 管道接口用的弹性密封橡胶圈应采用氯丁橡胶或其他具有耐酸、碱、污水腐蚀性能的合成橡胶, 其性能应符合下列要求:
- ①邵氏硬度: 50 ± 5 。
 - ②伸长率 $\geq 500\%$ 。
 - ③拉断强度 $\geq 16\text{MPa}$ 。
 - ④永久变形 $< 20\%$ 。
 - ⑤老化系数 ≥ 0.8 (70°C , 144h)。
- (4) 管道接口的胶粘剂应由管材生产厂配套供应, 必须适用于该管材的溶剂型胶粘剂。
- (5) 胶粘剂的质量及粘接强度应符合现行行业标准的规定。

记忆口诀

下面特点有五点, 弹性密封橡胶圈。
生产厂配套供应, 弹性橡胶圈外观。
不得有缺损现象, 接口用的橡胶圈。
生产厂配套供应, 溶剂型的胶粘剂。

二、沟槽

- (1) 沟槽断面形式应根据施工现场环境、槽深、地下水位高低、土质情况、施工设备及季节影响等因素选定。
- (2) 槽底净宽应根据管径、管道敷设方法、管两侧回填材料夯实及沟槽的排水要求确定。槽底最小宽度可参照表 1-15 的规定。

表 1-15 槽底最小宽度

管径 DN (mm)	槽底最小宽度 B (mm)	说明
$110 < \text{DN} \leq 250$	De + 400	用于街坊内及道路连管敷设
$300 \leq \text{DN} \leq 1000$	De + 600	用于道路下排水管道敷设

- 注: ①有支撑沟槽的支撑板厚度应计入内。
- ②当槽深大于 3 m 时, 沟槽宽度可增加 200 mm。
- (3) 开挖沟槽时, 应严格控制基底高程, 不得扰动基面。
- (4) 机械开挖中, 应保留基底设计标高以上 0.2 ~ 0.3 m 的原状土, 待铺管前用人工

开挖至设计标高。如果局部超挖或发生扰动，应换填粒径 10 ~ 15 mm 天然级配的砂石料或 5 ~ 40 mm 的碎石，整平夯实。

(5) 沟槽开挖时应做好排水措施，防止槽底受水浸泡。

记忆口诀

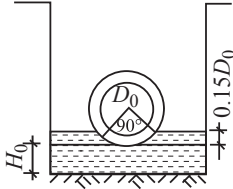
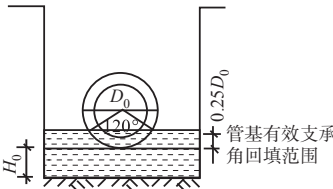
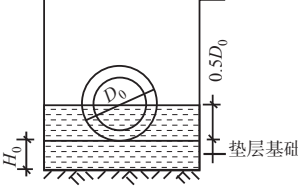
排水确定有五点，支撑板厚度应计内。
槽深达 3 沟槽加，宽度可增加 200m。
沟槽若是开挖时，严格控制基高程。
机械若是开挖中，基底标高 0.2 ~ 0.3。
开挖排水应做好，防止槽底水浸泡。

三、基础

(1) 管道基础应采用垫层基础。对于一般的土质地段，垫层可为一层砂垫层（中粗砂），其厚度为 100mm；对处在地下水位以下的软土地基，垫层可采用 150mm 厚、颗粒尺寸为 5 ~ 40mm 的碎石或砾石砂，上面再铺 50mm 层砂垫层（中、粗砂）。

(2) 道基础形式及管基有效支承角应依据地质条件、地下水位、管径及埋深等条件，可参照表 1 - 16 选用。

表 1 - 16 砂石基础的设计支承角 2α

基础形式	设计支承角 2α	基础设置要求	说明
A	90°		H_0 按 1 条的规定
B	120°		
C	180°		

(3) 道基础应夯实平整，其密实度不得低于 90%。

(4) 管道基础在接口部位的凹槽，宜在铺设管道时随挖随铺，接口完成后，凹槽应随即用中粗砂回填密实。

四、管道安装

(1) 下管前，应按产品标准逐节进行外观质量检验，不符合标准要求的，应做好记号，另做处理。

(2) 下管可用人工或起重机进行。采用人工下管时,可由地面人员将管材传递给沟槽施工人员;对放坡开挖的沟槽,也可用非金属绳索系住管身两端,保持管身平衡均匀溜放至沟槽内,严禁将管材由槽顶滚入槽内;采用起重机下管时,应用非金属绳索扣系住,不得串心吊装。

(3) 安装时,承插口管应将插口顺水流方向,承口逆水流方向,安装宜由下游往上游进行。

(4) 塑料管材的接口,应采用弹性密封橡胶圈连接的承插式或套筒式柔性接口。

(5) 橡胶圈接口应符合以下规定:

①接口前,应先检查橡胶圈是否配套完好,确认橡胶圈安放位置及插口应插入承口的深度。

②接口时,先将承口内壁清理干净,并在承口内壁及插口橡胶圈上涂上润滑剂(首选硅油),然后将承插口端面的中心轴线对齐。

③接口方法应按下述程序进行:DN400 mm 及其以下管道,先由一人用棉纱绳吊住被安装管道的插口,另一人用长撬棒斜插入基础,并抵住该管端部中心位置的横挡板,然后用力将该管缓缓插入待安装管道的承口至预定位置;DN400 mm 以上管道可用 2 台手扳葫芦将管节拉动就位。接口合拢时,管节两侧的手扳葫芦应同步拉动,使橡胶密封圈正确就位,不扭曲,不脱落。

(6) 粘接接口应符合以下规定:

①检查管材质量,必须将插口外侧和承口内侧表面擦拭干净,使被粘接面保持清洁,不得有尘土水迹。表面粘有油污时,必须用棉纱蘸丙酮等清洁剂擦净。

②粘接前必须对两管的承口与插口粘接的紧密程度进行验证,使插入深度及松紧度配合情况符合要求,并在插口端表面划出插入承口深度的标线。

③在承插接头表面用毛刷涂上符合管材材性要求的专用粘结剂,先涂承口内面,后涂插口外面,沿轴向由里面而外涂抹均匀,不得漏涂或涂抹过量。

④涂抹胶粘剂后,应立即校正对准轴线,将插口插入承口,用力推挤至所画标线,插入后将管旋转 1/4 圈,在 60s 内保持施加外力不变,并保持接口的正确位置。

⑤插接完毕应及时将挤出接口的胶粘剂擦拭干净,静止固化。固化时间应符合胶粘剂生产厂的规定。

记忆口诀

以下规定有五条,检查管材的质量。

内侧表面擦干净,粘结面保持清洁。

粘结前应须验证,插入深度符情况。

涂抹胶粘剂后,立即校正准轴线。

插接完毕擦干净,各项要求达规定。

(7) 管道接口后,应复核管道的高程和轴线使其符合要求。

(8) 雨期施工应采取防止管材漂浮措施。管道安装结束后,可先回填至自管顶起 1 倍管径以上高度。管道安装结束尚未回填时,一旦遭到水淹,应进行管中心线和管底高程复测及外观检查,如发生位移、漂浮现象,应返工处理。

五、管道与检查井的衔接

(1) 塑料管道的检查井可采用砖砌或混凝土直接浇直。

- (2) 管道与检查井的衔接，宜采用柔性接头。
- (3) 当管道与检查井采用砖砌或混凝土直接浇制衔接时，可采用中介层做法。
- (4) 管道位于软土地基或低洼、沼泽、地下水位高的地段时，与检查井宜采用短管连接。

六、回填

- (1) 回填前，检查管道有无损伤或变形，有损伤的管道应修复或更换。
- (2) 管内径大于 800mm 的柔性管道，回填施工时应在管内设有竖向支撑。
- (3) 管道回填时间宜在一昼夜中气温最低时段。
- (4) 管道半径以下回填时应采取防止管道上浮、位移的措施。
- (5) 管道隐蔽竣工验收合格后应立即回填至管顶以上 1 倍管径的高度。
- (6) 沟槽回填从管底基础部位开始到管顶以上 0.7m 范围内，必须用人工回填、严禁用机械推土回填。
- (7) 管顶 0.7m 以上部位的回填，可采用机械从管道轴线两侧同时回填、夯实或碾压。
- (8) 回填前应排除沟槽积水。不得回填淤泥、有机物及冻土。回填土中不应含有石块、砖及其他杂硬带有棱角的大块物体。
- (9) 回填时应分层对称回填、夯实以确保管道及检查井不产生位移。
- (10) 回填土的含水量，应按回填材料和采用的压实工具控制在最佳含水量附近。
- (11) 回填土的面层虚铺厚度，应按采用压实工具 and 要求的密实度确定。对常用的压实工具，虚铺厚度可按表 1-17 中的数值选用。

表 1-17 回填土每层虚铺厚度

压实工具	虚铺厚度	压实工具	虚铺厚度
木夯、铁夯	≤200	压路机	200 ~ 300
硅式夯、火力夯	200 ~ 250	震动压路机	≤400

- (12) 设计管基支承角 2α 范围内应用中粗砂回填，不得用沟槽土回填。
- (13) 对车行道下的管道或位于软土地层以及低洼、沼泽、地下水位高的地区的管道，沟槽回填应先用中粗砂将管底腋角部位填充密实后，再用中粗砂或石屑等材料分层回填至管顶平，再往上可回填良质土。
- (14) 回填至设计高程时，应在 12 ~ 24h 内测量并记录管道变形率，管道变形率应符合设计要求；设计无要求时，不应超过 3%。

记忆口诀

回填特点九要求，隐蔽竣工合格后。
回填至顶达高度，管顶以上范围内。
人工回填禁机械，管顶 0.7m 上部位。
管道轴线两侧同，填前排除沟槽积水。
填时分层对称填，不回填淤泥及冻土。
回填土的含水量，工具含水量的附近。
填土层虚铺厚度，按采用压实工具。
基支承角范围内，应用中粗砂回填。
对车行道下管道，先中粗砂来填充。

2K315020

城市热力管道施工

2K315021 掌握城市热力管道施工要求

一、工程测量

(1) 施工单位应根据建设单位或设计单位提供的城市平面控制网点和城市水准网点的位置、编号、精度等级及其坐标和高层资料,确定管网设计线位和高层。

(2) 管线工程施工定线测量应符合下列规定:

①应按主干线、支干线、支线的次序进行。

②主干线起点、终点,中间各转角点及其他特征点应在地面上定位。

③支干线、支线,可按主干线的方法定位。

④管线中的固定支架、地上建筑、检查室、补偿器、阀门可在管线定位后,用钢尺丈量方法定位。

(3) 供热管线工程竣工后,应全部进行平面位置和高程测量,并应符合当地有关部门的规定。

记忆口诀

位置坐标和资料,确定线位和高层。

管线规定有四点,应按次序应记牢。

特征地面上定位,方法定位按主干。

管线定位想管内,钢尺丈量去定位。

二、土建工程及地下穿越工程

(1) 土方施工中,对开槽范围内各种障碍物的保护措施应符合下列规定:

①应取得所属单位的同意和配合。

②给水、排水、燃气、电缆等地下管线及构筑物必须能正常使用。

③加固后的线杆、树木等必须稳固。

④各相邻建筑物和地上设施在施工中和施工后,不得发生沉降、倾斜、塌陷。

记忆口诀

保护措施有四点,同意配合须取得。

管线构造物正常,线杆加固须稳固。

设施施工先中厚,不得沉降与倾斜。

(2) 土方开挖时,必须按有关规定设置沟槽边护栏、夜间照明灯及指示红灯等设施,并按需要设置临时道路或桥梁。

(3) 回填时应确保构筑物的安全,并应检查墙体结构强度、外墙防水抹面层强度、盖板或其他构件安装强度。当能承受施工操作动荷载时,方可进行回填。

(4) 穿越工程必须保证四周地下管线和构筑物的正常使用。在穿越施工中和掘进施工后,穿越结构上方土层、各相邻建筑物和地上设施不得发生沉降、倾斜、塌陷。

三、焊接

(1) 在实施焊接前,应根据焊接工艺试验结果编写焊接工艺方案,包括以下主要内容:

- ①母材性能和焊接材料。
- ②焊接方法。
- ③坡口形式及制作方法。
- ④焊接结构形式及外形尺寸。
- ⑤焊接接头的组对要求及允许偏差。
- ⑥检验方法及合格标准。

记忆口诀

焊接情况有七点，母材性能和材料。
焊接方法应记牢，坡口形式和方法。
焊接结构的形式，焊接电流的选择。
检验方法及合规，以上七点须牢记。

(2) 壁厚不等的管口对接，应符合下列规定：

①外径相等或内径相等，薄件厚度小于或等于 4 mm 且厚度差大于 3 mm，以及薄件厚度大于 4mm，且厚度差大于薄件厚度的 30% 或超过 5mm 时，应将厚件削薄。

②内径外径均不等，单侧厚度差超过本条 (1) 款所列数值时，应将管壁厚度大的一端削薄，削薄后的接口处厚度应均匀。

(3) 焊件组对时的定位焊应符合的规定：

- ①焊接定位焊缝时，应采用与根部焊道相同的焊接材料和焊接工艺。
- ②在焊接前，应对定位焊缝进行检查，当发现缺陷时应处理后方可焊接。
- ③在焊接纵向焊缝的端部（包括螺旋管焊缝）时不得进行定位焊。
- ④焊缝长度及点数按规定进行。

记忆口诀

定位应符四规定，焊缝时同材同艺。
焊前焊缝须检查，出现缺陷应处理。
焊缝端部不定焊，长度点数看规定。

(4) 在零度以下的气温中焊接，应符合的规定：

- ①清除管道上的冰、霜、雪。
- ②在工作场地做好防风、防雪措施。
- ③预热温度可根据焊接工艺制定；焊接时，应保证焊缝自由收缩和防止焊口的加速冷却。
- ④应在焊口两侧 50 mm 范围内对焊件进行预热。
- ⑤在焊缝未完全冷却之前，不得在焊缝部位进行敲打。

记忆口诀

符合规定有五点，管道冰霜应清除。
防雪措施须做好，预热温度焊接时。
保证焊缝的收缩，加速冷却应防止。
焊口焊件应与人，焊缝完全冷却前。
焊缝部分不敲打，以上五点应牢记。

(5) 在焊缝附近明显处, 应有焊工钢印代号标志。

(6) 不合格的焊接部位, 应采取措施进行返修, 同一部位焊缝的返修次数不得超过 2 次。

四、管道安装及检验

1. 管道安装前, 准备工作应符合的规定

(1) 根据设计要求的管径、壁厚和材质, 应进行钢管的预先选择和检验, 矫正管材的直度, 整修管口及加工焊接用的坡口。

(2) 清理管内外表面、除锈和除污。

(3) 根据运输和吊装设备情况及工艺条件, 可将钢管及管件焊接成预制管组。

(4) 钢管应使用专用吊具进行吊装, 在吊装过程中不得损坏钢管。

2. 管道安装应符合的规定

(1) 在管道中心线和支架高程测量复核无误后, 方可进行管道安装。

(2) 安装过程中不得碰撞沟壁、沟底、支架等。

(3) 吊、放在架空支架上的钢管应采取必要的固定措施。

(4) 地上敷设管道的管组长度应按空中就位和焊接的需要来确定, 宜等于或大于 2 倍支架间距。

(5) 每个管组或每根钢管安装时都应按管道的中心线和管道坡度对接管口。

3. 管口对接应符合的规定

(1) 对接管口时, 应检查管道平直度, 在距接口中心, 200 mm 处测量, 允许偏差为 1 mm, 在所对接钢管的全长范围内, 最大偏差值不应超过 10 mm。

(2) 钢管对口处应垫置牢固, 不得在焊接过程中产生错位和变形。

(3) 管道焊口距支架的距离应保证焊接操作的需要。

(4) 焊口不得置于建筑物、构筑物等的墙壁中。

记忆口诀

关口对接四规定, 检查管道平直度。

对口垫置应牢固, 不得错位与变形。

焊口距离符需要, 焊口不得置墙壁。

4. 法兰连接应符合的规定

(1) 安装前应对法兰密封面及密封垫片进行外观检查, 法兰密封面应表面光洁, 法兰螺纹完整、无损伤。

(2) 法兰端面应保持平行, 偏差不大于法兰外径的 1.5%, 且不得大于 2 mm 不得采用加偏垫、多层垫或加强力拧紧法兰一侧螺栓的方法, 消除法兰接口端面的缝隙。

(3) 法兰与法兰、法兰与管道应保持同轴, 螺栓孔中心偏差不得超过孔径的 5%。

(4) 垫片的材质和涂料应符合设计要求; 当大口径垫片需要拼接时, 应采用斜口拼接或迷宫形式的对接, 不得直缝对接。垫片尺寸应与法兰密封面相等。

(5) 严禁采用先加垫片并拧紧法兰螺栓, 再焊接法兰焊口的方法进行法兰焊接。

(6) 螺栓应涂防锈油脂保护。

(7) 法兰连接应使用同一规格的螺栓, 安装方向应一致, 紧固螺栓时应对称、均匀地进行, 松紧适度; 紧固后丝扣外露长度应为 2 ~ 3 倍螺距, 需要用垫圈调整时, 每个螺栓应采用一个垫圈。

(8) 法兰内侧应进行封底焊。

(9) 法兰与附件组装时,垂直度允许偏差为 $2 \sim 3\text{mm}$ 。

记忆口诀

九点规则符规定,外观检查安装前。

法兰密封表光洁,法兰完整无损伤。

法兰断面应平行,法兰法兰相互时。

保持同轴两则前,法兰焊接应注意。

先加垫片在紧栓,上述条件不可取。

内侧进行逢低焊,与附件在组装时。

垂直度允许偏差,偏差便是 2 到 3。

五、阀门安装应符合的规定

(1) 按设计要求校对型号,外观检查应无缺陷、开闭灵活。

(2) 清除阀口的封闭物及其他杂物。

(3) 阀门的开关手轮应放在便于操作的位置;水平安装的闸阀、截止阀的阀杆应处于上半周范围内。

(4) 当阀门与管道以法兰或螺纹方式连接时,阀门应在关闭状态下安装;当阀门与管道以焊接方式连接时,阀门不得关闭。

(5) 有安装方向的阀门应按要求进行安装。

(6) 并排安装的阀门应整齐、美观、便于操作。

(7) 阀门运输吊装时,应平稳起吊和安放,不得用阀门手轮作为吊装的承重点,不得损坏阀门,已安装就位的阀门应防止重物撞击。

(8) 水平管道上的阀门,其阀杆及传动装置应按设计规定安装,动作应灵活。

记忆口诀

校对型号查外观,清除阀口其他杂物。

手轮位置便操作,阀杆应处上半周内。

阀门关闭看阀门,阀门阀杆符合规定。

(9) 焊接蝶阀应符合下列要求:

① 阀板的轴应安装在水平方向上,轴与水平面的最大夹角不应大于 60° 。严禁垂直安装。

② 焊接安装时,焊机地线应搭在同侧焊口的钢管上。

③ 安装在立管上时,焊接前应向已关闭的阀板上方注入深 100mm 以上的水。

④ 焊接完成后,进行 2 次或 3 次完全的开启以证明阀门是否能正常工作。

(10) 焊接球阀应符合下列要求:

① 球阀焊接过程中要进行冷却。

② 球阀安装焊接时球阀应打开。

③ 阀门在焊接完成后应降温后才能投入使用。

记忆口诀

焊接球阀三要求，焊接过程须冷却。

球阀打开再焊接，焊接降温才使用。

六、热力站、中继泵站及通用组装件安装

设备安装前，应按设计要求核验规格、型号和质量，设备应有说明书和产品合格证；对设备开箱应按下列项目进行检查，并做出记录：

- (1) 箱号和箱数及包装情况。
- (2) 设备名称、型号和规格。
- (3) 装箱清单、设备的技术文件、资料和专用工具。
- (4) 设备有无缺损件，表面有无损坏和锈蚀等。
- (5) 其他需要记录的情况。

七、保温工程

保温层施工应符合下列规定：

- (1) 当保温层厚度超过 100mm 时，应分为两层或多层逐层施工。
- (2) 保温棉毡二垫的保温厚度和密度应均匀，外形应规整，密度应符合设计要求。
- (3) 瓦块式保温制品的拼缝宽度不得大于 5 mm。缝隙用石棉灰胶泥填满，并砌严密，瓦块内应抹 3 ~ 5 mm 厚的石棉灰胶泥层，且施工时应错缝。当使用 2 层以上的保温制品时，同层应错缝，里外层应压缝，其搭接长度不应小于 50mm。每块瓦应有 2 道镀锌钢丝或箍带扎紧，不得采用螺旋形捆扎方法。
- (4) 各种支架及管道设备等部位，在保温时应预留出一定间隙，保温结构不得妨碍支架的滑动和设备的正常运行。
- (5) 管道端部或有盲板的部位应敷设保温层。

记忆口诀

以下规定有五点，温度超过分两层。

温度密度应均匀，外形完整符要求。

拼缝温度不大五，石棉灰胶泥填满。

各种支架的部位，保温预留定空间。

管道底部设保层，盲板部位设保层。

八、试压、清洗、试运行

(1) 一级管网及二级管网应进行强度试验和严密性试验。强度试验压力应为 1.5 倍的设计压力，严密性试验压力应为 1.25 倍设计压力，且不得低于 0.6 MPa。

(2) 热力站、中继泵站内的管道和设备的试验应符合下列规定：

① 站内所有系统均应进行严密性试验，试验压力应为 1.25 倍设计压力，且不得低于 0.6 MPa。

② 热力站内设备应按设计要求进行试验。当设备有特殊要求时，试验压力应按产品说明书或根据设备性质确定。

③ 开式设备只做满水试验，无渗漏为合格。

记忆口诀

试验规定有三点, 站内系统应严密性。

热力站台的设备, 按照要求进行试验。

开式设备满水试验, 无渗漏合格标准。

(3) 热管网的清洗应在试运行前进行。

(4) 清洗方法应根据供热管道的运行要求、介质类别而定。可分为人工清洗、水力冲洗和气体吹洗。

(5) 清洗前, 应编制清洗方案。方案中应包括清洗方法、技术要求、操作及安全措施等内容。

(6) 试运行应在单位竣工验收合格, 热源已具备供热条件后进行。

(7) 试运行前, 应编制试运行方案。在环境温度低于 5°C 进行试运行时, 应制定可靠的防冻措施。试运行方案应由建设单位、设计单位进行审查同意并进行交底。

(8) 试运行应符合下列要求:

①供热管线工程宜与热力站工程联合进行试运行。

②供热管线的试运行应有完善、灵敏、可靠的通讯系统及其他安全保障措施。

③在试运行期间管道法兰、阀门、补偿器及仪表等处的螺栓应进行热拧紧。热拧紧时的运行压力应为 0.3 MPa 以下, 温度宜达到设计温度, 螺栓应对称、均匀适度紧固。在热拧紧部位应采取保护操作人员安全的可靠措施。

④试运行期间发现的问题, 属于不影响试运行安全的, 可待试运行结束后处理; 若影响试运行安全, 必须当即停止试运行, 进行处理。试运行的时间, 应从正常试运行状态的时间开始运行 72 h 。

⑤供热工程应在建设单位、设计单位认可的参数下试运行, 试运行的时间应为连续运行 72 h 。试运行应缓慢地升温, 升温速度不应大于 $10^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。在低温试运行期间, 应对管道、设备进行全面检查, 支架的工作状况应做重点检查。在低温试运行正常以后, 可再缓慢升温到试运行参数下运行。

⑥试运行期间, 管道、设备的工作状态应正常, 并应做好检验和考核的各项工作及试运行资料等记录。

记忆口诀

试运有六符要求, 供热管线试运行。

运行期间紧螺栓, 热拧紧 0.3 MPa 下。

运行期间的问题, 不影响则结束处理。

认可参数试运行, 运行期间连续 72 h 。

工作状态应正常, 检查工作应做好。

九、竣工验收

1. 工程质量验收的分类

工程质量验收分为“合格”和“不合格”。不合格的不予验收, 直到返修、返工合格。

2. 工程质量验收按分项、分部单位工程划分

(1) 分项工程包括下列内容:

①沟槽、模板、钢筋、混凝土（垫层、基础、构筑物）、砌体结构、防水、止水带、预制构件安装、回填土等土建分项工程。

②管道安装、支架安装、设备及管路安装、焊接、管道防腐及保温等热机分项工程。

③热力站、中继泵站的建筑和结构部分等按现行国家有关标准执行。

(2) 分部工程宜按长度、专业或部位划分为若干个分部工程。如工程规模小，可不划分部工程。

(3) 单位工程宜为一个合同项目。

3. 验收评定应符合的要求

(1) 分项工程符合下列二项要求者，为“合格”。一般项目的合格率不应低于 80%，且不符合规范要求的点，其最大偏差应在允许偏差的 1.5 倍之内。凡达不到合格标准的分项工程，必须返修或返工，直到合格。

(2) 分部工程的所有分项工程均为合格，则该分部工程为合格。

(3) 单位工程的所有分项工程均为合格，则该单位工程为合格

记忆口诀

下列三条是要求，分析符二为合格。

合格比率不应低，不符规范的要求。

分部所有为合格，所有分项为合格。

2K315022 熟悉城市热力管网的分类和主要附件

一、热力管网的分类

1. 按热媒种类

(1) 蒸汽热网可分为：高压、中压、低压蒸汽热网。

(2) 热水热网包括：

①高温热水热网： $t \geq 100^{\circ}\text{C}$ 。

②低温热水热网： $t \leq 95^{\circ}\text{C}$ 。

2. 按所处地位

(1) 一级管网：从热源至热力站的供回水管网。

(2) 二级管网：从热力站到用户的供回水管网。

3. 按敷设方式

(1) 地沟敷设可分为：通行地沟、半通行地沟、不通行地沟。

(2) 架空敷设可分为：高支架、中支架、低支架。

(3) 直埋敷设：管道直接埋设在地下，无管沟。

记忆口诀

敷设方式有三点，地沟敷设分为三。

通行不通和半通，架空敷设可分三。

高中低三种支架，直埋敷设是三点。

4. 按系统形式

(1) 闭式系统：一次热网与二次热网采用换热器连接，一次热网热媒损失很小，但中间设备多，实际使用较广泛。

(2) 开式系统：直接消耗一次热媒，中间设备极少，但一次热媒补充量大。

5. 按供回分类

(1) 供水管（汽网为供汽管）：从热源至热用户（或热力站）的管道。

(2) 回水管（汽网为凝水管）：从热用户（或热力站）回至热源的管道。

二、热力管网的主要附件

1. 补偿器

热力网中常用补偿形式见表 1-18。

表 1-18 热力网中常见补偿形式简明示表

序	名称	补偿原理	特点
1	自然补偿	利用管道自身弯管段的弹性来进行补偿	利用管道自身的弯头来进行补偿，是最简单经济的补偿，在设计中首先采用，但一般补偿量较小
2	波纹管补偿器	利用波纹管的可伸缩性来进行补偿	补偿量大，品种多，规格全，安装与检修都较方便，被广泛使用，但其内压轴向推动力大，价格贵，且对其防失稳有严格的要求
3	球形补偿器	利用球形的转向性来达到补偿的目的	补偿能力大，空间小，局部阻力小，投资少，安装方便，适合在长距离架空管上安装，但热媒易泄漏
4	套筒补偿器	利用套筒的可伸缩性来进行补偿	补偿能力大，占地面积小，成本低。流体阻力小，但热媒易泄漏维护工作量大，产生推力较大
5	方形补偿器	利用 4 个 900 弯头的弹性来达到补偿的目的	加工简单，安装方便，安全可靠，价格低廉，占地空间大，局部阻力大

2. 支吊架

支吊架承受巨大的推力或管道的荷载，并协助补偿器传递管道温度伸缩位移（如滑动支架）或限制管道温度伸缩位移（如导向支架），在热力管网中起着重要的作用。几种主要的常用支吊架见表 1-19。

表 1-19 几种主要常见支吊架的简明作业及特点

名称		作用	特点
支架	固定支架	使管道在该点无任何方向位移	承受作用力很大，多设置在补偿器和附件旁
	滑动支架	管道在该处允许有较小的滑动	形式简单，加工方便，使用广泛
	导向支架	限制管道向某一方向位移	形式简单，作业重要，使用较广泛
	弹簧支架	管道有垂直位移时使用，不能承受水平荷载	形式较复杂，使用在重要场合
吊架	刚性吊架	适用垂直位移为零的管道	加工、安装方便，能承受管道荷载及水平位移。但应注意及时调整吊杆的长度
	弹簧吊架	能承受三向位移和荷载	形式较复杂，使用在重要场合

3. 阀门

(1) 热力网管道的干线、支干线、支线的起点应安装关断阀门。

- (2) 当供热系统采用质调节时, 宜在供水或回水总管上安装设自动流量调节阀, 当供热系统采用变流量调节时, 宜装设自力式差压调节阀。
- (3) 当热水供应系统换热器热水出口上装有阀门时, 应在每台换热器上设安全网, 当每天换热器出口管不设阀门时, 应在生活热水总管阀门前设安全网。
- (4) 工作压力大于或等于 1.6MPa, 且公称直径大于或等于 500mm 的管道上的闸阀应安装旁通阀。
- (5) 公称直径大于或等于 500mm 的阀门, 宜采用电驱动装置。
- (6) 蒸汽管道的低点和垂直升高的管段前应设启动疏水和经常性疏水装置。
- (7) 热水和凝结水管道的高点应安装放气装置; 热水和凝结水管道的低点应安装放水装置。
- (8) 温度对阀门等管件材质的要求 (见表 1-20)。

表 1-20 环境温度对阀门附件的材质的要求 (按室外采暖计算温度)

t (°C)	管道的阀门及附件的工作条件	要求材料
< -5	露天敷设的不连续运行的凝结水管道放阀	不得用灰铸铁制品
< -10	露天敷设热水管道设备附件	不得用灰铸铁制品
< -30	露天敷设热水管道上的阀门、附件	应采用钢制阀门及附件
-	城市热力网蒸汽管道、在任何条件下	应采用钢制阀门及附件

记忆口诀

阀门的要求有七点, 起点安装关断阀门。
供热采用质调节时, 自动流量调节阀。
换热器上设安全网, 压力若是 1.6MPa,
闸阀应安装旁通阀。公称直径 500 阀门,
宜采用电驱动装置, 高点应装放气装置。

2K315030 | 城市燃气管道施工

2K315031 掌握城市燃气管道安装要求

一、燃气管道材料选用

高压和中压 A 燃气管道, 应采用钢管; 中压 B 和低压燃气管道, 宜采用钢管或机械接口铸铁管。中、低压地下燃气管道采用聚乙烯管材。

二、室内燃气管道安装

1. 管道安装要求

- (1) 燃气管道采用螺纹连接时, 煤气管可选用厚白漆或聚四氟乙烯薄膜为填料; 天然气或液化石油气管选用石油密封脂或聚四氟乙烯薄膜为填料。
- (2) 燃气管道敷设高度 (从地面到管道底部或管道保温层部) 应符合下列要求:
- ①在有人行走的地方, 敷设高度不应小于 2.2 m。
 - ②在有车通行的地方, 敷设高度不应小于 4.5 m。

2. 燃气设备的安装要求

燃具与燃气管道宜采用硬管连接, 镀锌活接头内用密封圈加工业脂密封。采用软管连接时, 家用燃气灶和实验室用的燃烧器, 其连接软管长度不应超过 2 m, 并不应有接口,

工业生产用的需移动的燃气燃烧设备，其连接软管的长度不应超过 30m，接口不应超过 2 个，燃气用软管应采用耐油橡胶管，两端加装轧头及专用接头，软管不得穿墙、窗和门。燃气管道应涂以黄色的防腐识别漆。

三、室外燃气管道安装

1. 管道安装基本要求

(1) 地下燃气管道不得从建筑物和大型构筑物的下面穿越。地下燃气管道与建筑物、构筑物基础或相邻管道之间的水平和垂直净距，不应小于表 1－21 和表 1－22 的规定。

表 1－21 地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距（m）

项目		地下燃气管道				
		低压	中压		高压	
			B	A	B	A
建筑物的基础		0.7	1.0	1.5	4.0	6.0
给水管		0.5	0.5	0.5	1.0	1.5
排水管		1.0	1.2	1.2	1.5	2.0
电力电缆		0.5	0.5	0.5	1.0	1.5
通信电缆	直埋	0.5	0.5	0.5	1.0	1.5
	在导管内	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5
其他燃气管道	DN < 300mm	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	DN > 300mm	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
热力管	直埋	1.0	1.0	1.0	1.5	2.0
	在管沟内	1.0	1.5	1.5	2.0	4.0
电杆（塔） 的基础	< 35kV	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	> 35kV	2.0	2.0	2.0	5.0	5.0
通信照明电杆（至电杆中心）		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
铁路钢轨		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
有轨电车钢轨		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
街树（至树中心）		0.75	0.75	0.75	1.2	1.2

表 1－22 地下燃气管道与构筑物或相邻管道之间垂直净距（m）

项目		地下燃气管道（当有套管时，以套管计）
给水管、排水管或其他燃气管道		0.15
热力管的管沟底		0.15
电缆	直埋	0.50
	在导管内	0.15
铁路轨底		1.20
有轨电车轨底		1.00

注：如受地形限制布置有困难，而又确定无法解决时，经与有关部门协商，采取行之有效的防护措施后，上表净距均可适当缩小。

(2) 地下燃气管道埋设的最小覆土厚度(路面至管顶)应符合下列要求:

埋设在车行道下时,不得小于0.9m;埋设在非车行道下时,不得小于0.6m;埋设在庭院时,不得小于0.3m;埋设在水田下时,不得小于0.8m。

(3) 地下燃气管道不得在堆积易燃、易爆材料和具有腐蚀性液体的场地下面穿越,并不得与其他管道或电缆同沟敷设。当需要同沟敷设时,必须采取防护措施。

(4) 地下燃气管道穿过排水管、热力管沟、联合地沟、隧道及其他各种用途沟槽时,应将燃气管道敷设在套管内。

(5) 燃气管道穿越铁路、高速公路、电车轨道和城镇主要干道时应符合下列要求:

①穿越铁路和高速公路的燃气管道,其外应加套管,并提高绝缘防腐等级。

②穿越铁路的燃气管道的套管,应符合下列要求:

a. 套管埋设的深度:铁路轨道至套管顶不应小于1.20m,并应符合铁路管理部门的要求。

b. 套管宜采用钢管或钢筋混凝土管。

c. 套管内径应比燃气管道外径大100mm以上。

d. 套管两端与燃气管的间隙应采用柔性的防腐、防水材料密封,其一端应装设检漏管。

e. 套管端部距路堤坡角外距离不应小于20m。

③燃气管道穿越电车轨道和城镇主要干道时宜敷设在套管或地沟内;穿越高速公路的燃气管道的套管、穿越电车和城镇主要干道的燃气管道的套管或地沟,应符合下列要求:

a. 套管内径应比燃气管道外径大100mm以上,套管或地沟两端应密封,在重要地段的套管或地沟端部宜安装检漏管。

b. 套管端部距电车道边轨不应小于2.0m;距道路边缘不应小于10m。

c. 燃气管道宜垂直穿越铁路、高速公路、电车轨道和城镇主要干道。

(6) 燃气管道通过河流时,可采用穿越河底或采用管桥跨越的形式。当条件许可也可利用道路桥梁跨越河流,并应符合下列要求:

①利用道路桥梁跨越河流的燃气管道,其管道的输送压力不应大于0.4MPa。

②当燃气管道随桥梁敷设或采用管桥跨越河流时,必须采取安全防护措施。

③燃气管道随桥梁敷设,宜采取如下安全防护措施:

a. 敷设在桥梁上的燃气管道应采用加厚的无缝钢管或焊接钢管,对焊缝进行100%无损探伤。

b. 跨越通航河流的燃气管道底标高,应符合通航净空的要求,管架外侧应设置护桩。

c. 在确定管道的位置时,应与随桥敷设的其他燃料的管道保持一定间距。

d. 管道应设置必要的补偿和减震措施。

e. 过河架空的燃气管道向下弯曲时,向下弯曲部分与水平管夹角宜采用45°形式。

f. 对管道应做较高等级的防腐保护。

(7) 燃气管道穿越河底时,应符合下列要求:

①燃气管道宜采用钢管。

②燃气管道至规划河底的覆土厚度,应根据水流冲刷条件确定,对不通航河流不应小于0.5m;对通航的河流不应小于1.0m。

记忆口诀

要求以下有两点,管道宜采用钢管。

管道采覆土厚度,根据冲刷的条件。

2. 管道埋设的基本要求

1) 沟槽开挖

(1) 混凝土路面和沥青路面的开挖应使用切割机切割。

(2) 管道沟槽应按设计规定的平面位置和标高开挖。当采用人工开挖且无地下水时;槽底预留值宜为 0.05 ~ 0.10m;当采用机械开挖且有地下水时,槽底预留值不小于 0.15m;管道安装前应人工清底至设计标高。

(3) 管沟沟底宽度和工作坑尺寸,应根据现场实际情况和管道敷设方法确定。

(4) 局部超挖部分应回填压实。当沟底无地下水时,超挖在 0.15m 以内,可采用原土回填;超挖在 0.15 m 及以上,可采用石灰土处理。当沟底有地下水或水量较大时,应采用级配砂石或天然砂石回填至标高。超挖部分回填后应压实,其密实度应接近原地基天然土的密实度。

(5) 在湿陷性黄土地区,不宜在雨期施工,或在施工时切实排除沟内积水,开挖时应在槽底预留值 0.03 ~ 0.06 m 厚的土层进行压实处理。

(6) 沟底遇有废弃构筑物、硬石、木头、垃圾等杂物时必须清除,并应铺一层厚度不小于 0.15 m 的砂土或素土,整平压实至设计标高。

(7) 对软土基及特殊腐蚀土壤,应按设计要求处理。

2) 回填土

(1) 不得采用冻土、垃圾、木材及软性物质回填。管道两侧及管顶以上 0.5 m 内的回填土,不得含有碎石、砖块等杂物,且不得采用灰土回填。距管顶 0.5 m 以上的回填土中的石块不得多于 10%,直径不得大于 0.1m,且均匀分布。

(2) 沟槽的支撑应在管道两侧及管顶以上 0.5 m 回填完毕并压实后,在保证安全的情况下进行拆除,并应采用细砂填实缝隙。

(3) 沟槽回填时,应先回填管底局部悬空部位,再回填管道两侧。

(4) 回填土应分层压实,每层虚铺厚度宜为 0.2 ~ 0.3 m,管道两侧及管顶以上 0.5 m 内的回填土必须采用人工压实,管顶 0.5 m 以上的回填土可采用小型机械压实,每层虚铺厚度宜为 0.25 ~ 0.4 m。

(5) 回填土压实后,应分层检查密实度,并做好回填记录。

3) 警示带敷设

(1) 埋设燃气管道的沿线应连续敷设警示带。警示带敷设前应将敷设面压实,并平整地敷设在管道的正上方,距管顶的距离宜为 0.3 ~ 0.5 m,但不得敷设于路基和路面里。

(2) 警示带宜采用黄色聚乙烯等不易分解的材料,并印有明显、牢固的警示语,字体不应小于 100mm × 100mm。

四、燃气管道的实验方法

1. 管道吹扫

(1) 管道吹扫应按下列要求选择气体吹扫或清管球清扫:

①球墨铸铁管道、聚乙烯管道、钢骨架聚乙烯复合管道和公称直径小于 100mm 或长度小于 100m 的钢质管道,可采用气体吹扫。

- ②公称直径大于或等于 100mm 的钢质管道，宜采用清管球进行清扫。
- (2) 管道吹扫应符合下列要求：
- ①吹扫范围内的管道安装工程除补口、涂漆外，已按设计图纸全部完成。
- ②管道安装检验合格后，应由施工单位负责组织吹扫工作，并在吹扫前编制吹扫方案。
- ③按主管、支管、庭院管的顺序进行吹扫，吹扫出的脏物不得进入已合格的管道。
- ④吹扫口管段内的调压器、阀门、孔板、过滤网、燃气表等设备不得参与吹扫，待吹扫合格后再安装复位。
- ⑤吹扫口应设在开阔地段并加固，吹扫时应设安全区域，吹扫出口前严禁站人。
- ⑥吹扫压力不得大于管道的设计压力，且应不大于 0.3MPa。
- ⑦吹扫介质宜采用压缩空气，严禁采用氧气和可燃性气体。
- ⑧吹扫合格设备复位后，不得再进行影响管内清洁的其他作业。
- (3) 气体吹扫应符合下列要求：
- ①吹扫气体流速不宜小于 20m/s。
- ②吹扫口与地面的夹角应在 30°~45°之间，吹扫口管段与被吹扫管段必须采取平缓过渡对焊，吹扫口直径应符合表 1-23 的规定。

表 1-23 吹扫口直径

末端管道公称直径 DN	DN < 150	150 ≤ DN ≤ 300	DN ≤ 350
吹扫口公称直径	与管道同径	150	250

- ③每次吹扫管道的长度不宜超过 500m；当管道长度超过 500m 时，宜分段吹扫。
- ④当管道长度在 200m 以上，且无其他管段或储气容器可利用时，应在适当部位安装吹扫阀，采取分段储气，轮换吹扫；当管道长度不足 200m，可采用管道自身储气放散的方式吹扫，打压点与放散点应分别设在管道的两端。
- ⑤当目测排气无烟尘时，应在排气口设置白布或涂白漆木靶板检验，5min 内靶上无铁锈、尘土等其他杂物为合格。
- (4) 清管球清扫应符合下列要求：
- ①管道直径必须是同一规格，不同管径的管道应断开分别进行清扫。
- ②对影响清管球通过的管件、设施，在清管前应采取必要措施。
- ③清管球清扫完成后，应按上述 (3) 中⑤进行检验，如不合格可采用气体再清扫至合格。

记忆口诀

符合要求有两点，扫管长度不超 500。
超过 500 宜分段，目测排气无烟尘。
设置白布等检验，若无杂物为合格。

2. 强度试验

一般情况下试验压力为设计输气压力的 1.5 倍，但钢管不得低于 0.4MPa。聚乙烯管 (SDR11) 不得低于 0.4MPa，聚乙烯管 (SDR17.6) 不得低于 0.2MPa。当压力达到规定值后，应稳压 1h，然后用肥皂水对管道接口进行检查，全部接口均无漏气现象认为合格。若有漏气处，可放气后进行修理，修理后再次试验，直至合格。

3. 严密性试验

严密性试验应在强度试验合格、管线全线回填后进行。严密性试验压力根据管道设计输气压力而定,当设计输气压力 $P < 5\text{kPa}$ 时,试验压力为 20kPa ;当 $P \geq 5\text{kPa}$ 时,试验压力应为设计压力的 1.15 倍,但不得低于 0.1MPa 。严密性试验前应向管道内充气至试验压力,燃气管道的严密性试验持续时间一般不少于 24h,实际压力降不超过允许值为合格。

2K315032 熟悉城市燃气管道的分类和主要附件

一、燃气管道的种类

1. 燃气分类

主要有人工煤气(简称煤气)、天然气和液化石油气。

2. 燃气管道分类

1) 根据用途分类

- (1) 长距离输气管道。
- (2) 城市燃气管道。
- (3) 工业企业燃气管道。

2) 根据敷设方式分类

- (1) 地下燃气管道:一般在城市中常采用地下敷设。
- (2) 架空燃气管道:在管道通过障碍时,或在工厂区为了管理维修方便,采用架空敷设。

3) 根据输气压力分类

我国城市燃气管道根据输气压力一般分为:

- (1) 压燃气管道。
- (2) 中压 B 燃气管道。
- (3) 中压 A 燃气管道。
- (4) 次高压 B 燃气管道。
- (5) 次高压 A 燃气管道。
- (6) 高压 B 燃气管道。
- (7) 高压 A 燃气管道。

记忆口诀

输气压力分为七,压燃气选的管道。
中压 B 燃气管道,中压 A 燃气管道。
次高压燃气管道,高压 B 燃气管道。

二、燃气管道主要附件

1. 阀门

安装阀门应注意如下问题:

- (1) 方向性。
- (2) 安装位置。
- (3) 其他应注意的问题。

2. 补偿器

补偿器作为消除管段胀缩应力的设备,常用于架空管道和需要进行蒸汽吹扫的管道上。补偿器常安装在阀门的下侧(按气流方向),利用其伸缩性能,方便阀门的拆卸和检

修。在埋地燃气管道上，多用钢制波形补偿器，其补偿量约 10mm 左右。

3. 排水器

为排除燃气管道中的冷凝水和石油伴生气管道中的轻质油，管道敷设时应有一定坡度，以便在低处设排水器，将汇集的水或油排出。

4. 放散管

这是一种专门用来排放管道内部的空气或燃气的装置。

5. 阀门井

考虑到人员的安全，井筒不宜过深。

2K316000 生活垃圾填埋处理工程

2K316010 生活垃圾填埋处理工程施工

2K316011 熟悉泥质防水层及膨润土垫（GCL）的施工要求

一、泥质防水层施工程序

验收场地基础→选择防渗层土源→做多组不同掺量的试验→做多组土样的渗水试验→选择抗渗达标又比较经济的配比作为施工配比→施工现场按照相应的配比拌合土样→土样现场摊铺、压实→分层施工同步检验→工序检验达标完成。

二、泥质防水层控制要点

1. 审查施工队伍的资质

应审查施工单位的资质：营业执照、专业工程施工许可证、质量管理体系是否符合本工程的要求；从事同类工程的业绩和工作经验；合同履行情况是否良好，不合格者不能施工。通过对施工队伍资质的审核，保证有相应资质、作业能力的施工队伍进行施工。

2. 膨润土进货质量

应采用材料招标方法选择供货商，审核生产厂家的资质，核验产品出厂三证（产品合格证、产品说明书、产品试验报告单），进货时进行产品质量检验，组织产品质量复验或见证取样，确定合格后方可进场。

3. 膨润土掺加量的确定

应在施工现场内选择土壤，通过对多组配合土样的对比分析，优选出最佳配合比，达到既能保证施工质量，又可节约工程造价的目的。

4. 拌合均匀度、含水量及碾压压实度

应在操作过程中确保掺加膨润土数量准确，拌合均匀，机拌不能少于 2 遍，含水量最大偏差不宜超过 2%，振动压路机碾压控制在 4~6 遍，碾压密实。

5. 质量检验

应严格按照合同约定的检验频率和质量检验标准同步进行，检验项目包括压实度试验和渗水试验两项。

三、土工合成材料膨润土垫（GCL）施工

（1）土工合成材料膨润土垫（GCL）是两层土工合成材料之间夹封膨润土粉末（或其他低渗透性材料），通过针刺、粘接或缝合而制成的一种复合材料，主要用于密封和防渗。

（2）GCL 施工必须在平整的土地上进行；对铺设场地条件的要求比土工膜低。GCL 不能在有水的地面及下雨时施工，大面积铺设采用搭接形式，不需要缝合，搭接缝应用膨

润土防水浆封闭。

(3) GCL 在坡面与地面拐角处防水垫应设置附加层,先铺设 500mm 宽沿拐角两面各 250mm 后,再铺大面积防水垫。坡面顶部应设置锚固沟,固定坡面防水垫的端部。

记忆口诀

施工方法有三点,材料之间夹膨润土。

施工必须平土地,地面拐角加附加层。

2K316012 熟悉聚乙烯(HDPE)膜防渗层的施工要求

一、施工程序

验收素土→制定铺膜区域顺序→区分铺膜粘结膜缝→区分检验及时返修→进行工序检验达标。

二、控制要点

1. 审查施工队伍资质

应审查施工企业的资质:营业执照、特殊工种专业许可证施工范围、质量管理水平是否符合本工程的要求;该企业从事本类工程的业绩和工作经验,履约情况是否良好,不合格者不能施工。通过对企业的审核,保证由具备相应资质等级的企业进行施工。

2. 施工人员的上岗资格

应审核操作人员上岗证,确认其上岗资格,相关的技术管理人员(技术人员、专业试验检验人员)能否上岗到位,工人数量是否满足工期要求。通过验证使有资格的操作人员上岗,保证工期和操作质量。

3. HDPE 膜的进货质量

HDPE 膜的质量是工程质量的关键,应采用招标方式选择供货商,严格审核生产厂家的资质,审核产品三证(产品合格证、产品说明书、产品试验检验报告单)。特别要严格检验产品的外观质量和产品的均匀度、厚度、韧度和强度,组织产品复验和见证取样检验。确定合格后,方可进场,进场应注意产品的保护。通过严格控制,确保关键原材料合格,保证工程质量。

4. 施工机具设备的有效性

应对进场使用的机具设备进行检查,包括审查须进行强制检验的机具是否在有效期内,机具种类是否齐全,数量是否满足工期需要。不合格的不能进场,种类和数量不齐的应在规定时间内补齐。

5. 施工方案和技术交底

应审核施工方案的合理性、可行性,检查技术交底单内容是否齐全,交底工作是否在施工前落实。通过检查,以保证施工方法科学、可行。操作班组在操作前明确操作方法、步骤、工艺及检验标准。

6. 施工场地及季节

应在施工前验收施工场地,达标后方可施工。HDPE 膜不得在冬季施工。

7. 严格执行检验频率和质量标准

应确保检验质量标准符合合同要求及国家、地方有关技术规程和规范,并经过业主和监理单位的确认。认真执行现场检验程序,控制检验频率,及时检查,不合格必须及时返工处理,认真进行复检。

记忆口诀

控制要点有七点，队伍资质应审查。
上岗资格的人员，进货资料的 H 膜。
机具设备有效性，方案技术应交底。
场地达标才施工，检验频率须严格。

2K317000 城市园林绿化工程

2K317010 城市园林绿化工程施工

2K317011 熟悉城市绿化工程施工要求

一、树木栽植

树木栽植成功与否，受各种因素的制约，如树木自身的质量及其移植期，生长环境的温度、光照、土壤、肥料、水分、病虫害等

树木有深根性和浅根性两种。种植深根性的树木应有深厚的土壤，在移植大乔木时比小乔木、灌木需要更多的根土，所以栽植地要有较大的有效深土，具体可见表 1-24。

表 1-24 植物生长所必需的最低限度土层厚度（cm）

种类	植物生存的最小厚度	植物培育的最小厚度
草类、地被	15	30
小灌木	30	45
大灌木	45	60
浅根性乔木	60	90
深根性乔木	90	150

1. 树木与架空线的距离要求

- (1) 线电压 380V，树枝至电线的水平距离及垂直距离均不小于 1.00m。
- (2) 线电压 3~10kV，树枝至电线的水平距离及垂直距离均不小于 3.00m。

2. 树木与地下管线的间距要求

- (1) 乔木中心与各种地下管线边缘的间距均不小于 0.95m。
- (2) 灌木边缘与各种地下管线边缘的间距均不小于 0.50m。

3. 树木与建筑、构筑物的平面距离

树木与建筑、构筑物的平面距离见表 1-25。

表 1-25 树木与建筑、构筑物的平面距离

构筑物、构筑物名称	距乔木中心不小于（m）	距灌木边缘（m）
公路铺装面外侧	0.8	2.00
道路侧石线（人行道外缘）	0.75	不宜种
高 2m 以下围墙	1.00	0.50
高 2m 以上围墙（及挡土墙基）	2.00	0.50

续表

构筑物、构筑物名称	距乔木中心不小于（m）	距灌木边缘（m）
建筑物外墙上无门、窗	2.00	0.50
建筑物外墙上有门、窗（人行道旁按具体情况决定）	4.00	0.50
电杆中心（人行道上近侧石一边不宜种灌木）	2.00	0.75
路旁变压器外缘、交通灯柱	3.00	不宜种
警亭	3.00	不宜种
路牌、交通指示牌、车站标志	1.20	不宜种
消防龙头、邮筒	1.20	不宜种
天桥边缘	3.50	不宜种

道路交叉口、里弄出口及道路弯道处栽植树木应满足车辆的安全距离。

二、草坪建植

1. 草坪建植方法

草坪建植的方法有籽播、喷播、植生带、铺植等。

2. 草坪建植前的基本准备

（1）场地准备。应全面调查，清除各类垃圾，进行地形处理，严禁使用化学污染土和深层土。

（2）土壤改良。应按下列规定：

- ①对 pH>7.5 的土壤，应采用草灰土或酸性栽培介质进行改良。
- ②对密度>1.30t/m³，总孔隙<50%的土壤，必须采用疏松的栽培介质加以改良。
- ③对有机质低于2.0%的土壤，应施腐熟的有机肥或含丰富有机质的栽培介质加以改良。

（3）整地翻耙要求。应在建植前全面翻耙土地，深耕细耙，翻、耙、压结合，清除杂草及杂物。翻地时期以春秋两季为宜，整地深度为20~25cm。严禁在土壤含水量过高时操作。当土壤含水量为15%~20%时，宜进行翻耙。

（4）排灌设施准备，应按下列规定：

- ①面积在2000m²以上的草坪必须有充分的水源和完整的灌溉设备，给水管应在排水管之下。
- ②必须及时排除积水。面积≤2000m²的草坪，利用地形自然排水，比降为3‰~5‰。面积2000m²以上的草坪，可建永久性地下排水管路，与市政排水系统连接。

（5）肥料准备要求。基肥以有机肥为主，必须充分腐熟。基肥施用数量每公顷宜75~110t，过磷酸钙宜300~750kg。可结合翻地将肥料施入。

3. 草坪铺植方法

（1）密铺。应将选好的草坪切成300mm×300mm、250mm×300mm、200mm×200mm等不同草块，顺次平铺，草块下填土密实，块与块之间应留有20~30mm缝隙，再行填土，铺后及时滚压浇水。若草种为冷地型则可不留缝隙。

- (2) 间铺。铺植方法同密铺。用 1m^2 的草坪宜有规则地铺设 $2\sim 5\text{m}^2$ 面积。
- (3) 点铺。应将草皮切成 $30\text{mm}\times 30\text{mm}$ ，点种。用 1m^2 草坪宜点种 $2\sim 5\text{m}^2$ 面积。
- (4) 茎铺。茎铺时间：暖地型草种以春末夏初为宜，冷地型草种以春秋为宜。撒铺方法：应选剪 $30\sim 50\text{mm}$ 长的枝茎，及时撒铺，撒铺后滚压并覆土 10mm 。
- (5) 铺植后的草坪管理应符合表 1-26 的规定。

表 1-26 草坪铺植后的管理

	密铺、间铺、点铺	茎铺
浇水	每周一次浇透、浇匀	及时、浇透、浇匀
松土、除草、防治病虫	及时松土、除草、防治病虫等	及时松土、除草、防治病虫等
其他管理	铺植 2~3d 后滚压，每周至少一次	茎铺后有裸露根基时用砂、土补覆

4. 建植草坪质量要求
- (1) 各类草坪的覆盖度应达到 95%，集中空秃不得超过 1m^2 。
- (2) 达到覆盖度 95% 所需的时间，满铺草坪应为一个月，其他方法建植的草坪应为三个月。

三、花坛、花境建植

1. 花坛的定义

花坛是将同期开放的多种花卉，或不同颜色的同种花卉，根据一定的图案设计，栽种于特定规则式或自然式苗床内，使其发挥群体美的一种布置形式。

2. 花坛植物材料要求

花坛植物材料宜由一二年生或多年生草本、球宿根花卉及低矮色叶花植物灌木组成。应选用花期一致、花朵显露、株高整齐、叶色和叶形协调，容易配置的品种。花坛花卉必须选择其生物学特性符合当地条件者。

3. 花境的定义、作用、布置形式

花境是在绿地中的路侧或在草坪、树林、建筑物等边缘配置花卉的一种布置形式，用来丰富绿地色彩。布置形式以带状自然式为主。

4. 花境用花要求

花境用花宜以花期长、观赏效果佳的球（宿）根花卉和多年生草花及高度 40cm 以下的观花、观叶植物为主。

5. 花坛花境栽植前施工准备

- (1) 施工前必须按设计要求做好材料、场地、人工等准备。
- (2) 施工应符合设计要求，如无法满足设计要求，应提前 7 天做出调整方案，经有关部门同意，方可施工。

6. 花坛花境土壤要求

- (1) 栽植土必须采用疏松、肥沃、富含有机质的土壤，对不符合栽植要求的土壤，必须根据植物的习性改良土壤结构，调整酸碱度。
- (2) 栽植前土壤必须进行深翻细作，翻地深度不应小于 30cm ，清除石块、残根、杂草，施入基肥。有机肥可在翻地时施入，亦可在挖穴时施入穴底。
- (3) 栽植前土壤应进行杀虫和灭菌处理，严禁有害、有毒物质存在。
- (4) 花坛土壤样品必须提前送到指定的土壤测试中心进行测试，并在种植花卉前取得测试结果，必须符合表 1-27 的规定。

表 1-27 花坛、花境主要理化性状要求

	一级花坛	二级花坛	一级花境	二三级花境	备注
土壤的 pH 值	6.0~7.0	6.6~7.5	6.5~7.5	7.1~7.5	酸性花卉 5~7
土壤的密度 (g/cm ³)	≤1.0	≤2.5	≤1.25	≤1.30	
有机质含量 (%)	≥3.0	≥2.5	≥2.5	≥2.0	
通气孔隙度 (%)	≥1.5	≥10	≥10	≥5	

记忆口诀

土壤要求有四点，土壤富含有机质。
深翻细作必须前，翻地深度不小 30。
灭菌处理栽植前，样品送到测试中心。

7. 花坛植物质量要求

- (1) 主干矮壮，分枝（分蘖）强健、株型整齐，抗病力强的一二年生花卉。
- (2) 规格统一，同一品种株高、花色、冠径、花期等无明显差异。
- (3) 花卉生长健壮，无明显病虫害，无枯黄叶，根系完好，无严重损伤。
- (4) 开花及时，盛花期符合设计时间要求。
- (5) 有效观赏期不少于各地规范规定天数。
- (6) 地栽花苗起掘应带宿土，用盛器运输，防止机械损伤，保持湿润状态。

8. 花境植物质量要求

- (1) 宿根花卉根系发育良好，每丛 3~4 个芽，选用常绿或绿色期长的品种，无明显病虫害或机械损伤。
- (2) 根茎类多年花卉宜选用休眠不需每年挖掘地下部分做养护处理的种类。要求植株健壮、生长点多。
- (3) 球根花卉的种球大小基本一致，种球无明显病虫害。
- (4) 矮生木本植物应选用株型丰满、无明显病虫害的观花或观叶植物。木本植物宜经移栽或盆栽。
- (5) 一、二年生花卉质量要求同花坛用花。

9. 花坛花境栽植的技术要求

- (1) 施工人员必须是经过专业技术培训的园林工人或具有相关知识与技能的人员。
- (2) 应按设计要求对地形、坡度进行整理，做到表土平整、排水良好。
- (3) 应按设计要求放样，根据花卉种类定好株行距，并按时种植。
- (4) 栽植穴稍大，使根系舒畅伸展。盆栽苗要除去花盆及垫片。栽植深度应保持花苗原栽植深度，严禁栽植过深。
- (5) 栽后填土应充分压实，使穴面与地面相平略凹。
- (6) 栽后应用细眼喷头浇足水分，待水沉后再浇一次。结合浇水可施以腐熟的稀薄有机肥料，浇后叶面要用清水喷淋。一、二年生草花第二天再一次浇透水，一周内加强水分管理。球根和木本花卉一般不需要再浇水，待土壤干时再浇。
- (7) 大株的宿根花卉和木本花卉栽植时，应进行根部修剪，去除伤根、烂根、枯根。

记忆口诀

技术要求有六点，施工人员要培训。
设计要求应记牢，设计要求应放样。
栽植洞穴应稍大，填土充分应压实。
细眼喷头浇足水，根部修剪弄干净。

10. 验收与备案要求

- (1) 验收应在栽植过程中分段进行，分别为定位放样、挖穴、换土、施肥、植株质量、修剪、栽植、筑堰、浇水。
- (2) 植株成活率应达到各地规范规定的要求。
- (3) 计算成活率和保存率时，应剔除由于不可抗拒因素造成的植株死亡。
- (4) 竣工验收与备案程序应按当地有关规定执行。

记忆口诀

验收备案有四点，验收栽植应分段。
植株成活达规定，竣工验收按规定。

2K317012 了解园林假山工程施工要求

一、假山的类型

按照不同的分类标准，可将假山做如下分类：

- (1) 按材料可分为土假山、石假山、石土混合假山。
- (2) 按施工方式可分为筑山、掇山、凿山和塑山。
- (3) 按假山在园林中的位置和用途可分为园山、庭山、池山、楼山、阁山、壁山、厅山、书房山和兽山。

二、假山施工要求施工准备

1. 假山施工过程

假山施工是指按照假山设计图纸的尺寸进行定位、放线、堆叠、整修的过程。

2. 假山掇叠工序

假山的掇叠过程分为施工准备、分层施工、山石结体、假山洞、假山蹬道施工、艺术处理等工序环节。

3. 假山掇叠施工准备内容

设计交底，勘察现场，根据设计要求准备石料、灰料、用具和有关设备。

4. 假山施工前设计交底要求

施工前应由设计单位提供完整的假山叠石工程施工图及必要的文字说明，进行设计交底。施工人员必须熟悉设计，明确要求，必要时应根据需要制作一定比例的假山模型小样，并审定确认。

5. 假山石备料要求

施工前需先对现场石料反复观察，区别不同质色、形纹和体量，按掇山部位和造型要求分类放置石块。对关键部位和结构用石做出标记，按秩序、分块平放在地面上，以供相石之需。选用的假山石必须坚实、无损伤、无裂痕，表面无剥落。必须对假山石进行清洗，除去山石表面积土、尘埃和杂物。

6. 灰料、辅料、用具和有关设备的要求

要准备好水泥、石灰、砂石、钢丝、铁爬钉、银锭扣等辅助材料,以及倒链、支架、铁吊架、铁扁担、桅杆、撬棒、卷扬机、起重机、绳索等施工用具和机械,并注意检查起重用具的安全性。

三、分层施工

1. 假山施工的基本要求

假山施工要自下而上、自后向前、由主及次、分层进行,确保稳定实用。

2. 假山施工工艺流程

放线挖槽→基础施工→拉底→中层施工→扫缝→收顶→检查→完型。

3. 放线挖槽技术要求

根据设计图纸上假山的位置与形状,在地面上放出假山基础的外形,并根据条件适当外扩 100~150cm。在假山有较大幅度的外挑处要根据假山的重心位置来确定基础的大小,需要放宽的幅度更大。如果施工区内土层松软,或有建筑垃圾,或临水体时,要适当变化,便于防护处理。

挖槽的深度与山高、石质、当地气候和土质有关。假山堆叠南北方各不相同,北方一般满铺底,基础范围覆盖整个假山;南方一般沿假山外形及山洞位置设基础。

4. 常用假山基础的应用场合

基础常用的材料有桩基、石基、灰土基和钢筋混凝土基。桩基用于湖泥沙地,石基多用于较好的土基,灰土基用于干燥地区,钢筋混凝土基多用于流动水域或不均匀土基。

5. 常用假山基础的表面高程

一般基础表面高程应在土表或常水位线以下 0.3~0.5m。

6. 假山桩基技术要求

桩基即主要由支撑桩撑起的假山基础。水中的假山选用结实坚固、耐水湿、抗腐烂和锈蚀的木桩、石桩、钢筋混凝土桩为支撑桩。木桩顶面直径 10~15 cm,桩的长度以打到硬层为宜,桩长一般为 1~2 m。桩子按梅花形排列,桩间距离约为 20 cm,在基础范围内均匀分布,桩间用块石嵌紧,再用条石压顶。条石上面才是自然形态的山石。条石应置于低水位线以下,自然山石的下部亦在水位线下。

7. 灰土基技术要求

灰土基即由石灰和素土按一定比例配制的混合物,凝固后形成结实的不透水层,能有效减少土壤冻胀对上层建筑设施的破坏。灰土基础的宽度应比假山底面宽 0.5~1m,灰槽深度一般为 0.5~0.6 m,灰土的比例采用 3:7,石灰一定要选用新出窑的块灰,现场泼水化灰。2 m 以下的假山一般是打一步素土,一步灰土。一步灰土即灰土厚 30 cm,踩实到 15cm,再夯实到 10cm 左右。2~4m 高的假山用一步素土、两步灰土。在北方地下水位一般不高,雨季较集中,使灰土基础有比较好的凝固条件,园林中位于陆地上的假山多采用灰土基础,在北京的古典园林中常见。

8. 混凝土基技术要求

现代的假山多采用浆砌块石或混凝土基础,这类基础具有耐压强度大、施工速度快的特点。混凝土基础的基槽宽度同灰土基,即比假山底面宽 0.5~1m。在基土坚实的情况下可利用素土槽浇注,首先根据山体的占地范围挖去表层虚土,或用块石横竖排立,在石块之间注进水泥砂浆,也可用混凝土与钢筋扎成的块状网浇注成整块基础。至于沙石与水泥的混合比例关系、混凝土的基础厚度、所用钢筋的直径粗细等,则要根据山体的高度、体

积及重量和土层情况而定。参考数值：陆地上假山基础用厚度为 10 ~ 20cm、强度不低于 C20 的钢筋混凝土作为结构层，用不低于 C15 的素混凝土作为垫层；水中用 C20 钢筋混凝土作为结构层，厚度约为 30cm，选用 M10 水泥砂浆浆砌块石或 C20 的素混凝土作为垫层；高大的假山其基础酌加厚度。浇注基础时注意留白、栽植、防渗、埋管及山体与地面的自然过渡。

9. 假山拉底技术要求

拉底即在基础上铺置最底层的自然山石。拉底应用大块平整山石，坚实、耐压，不允许用风化过度的山石。拉底山石高度以一层大块石为准，有形态的好面应朝外，注意错缝（垂直与水平两个方向均应照顾到）。每安装一块山石，即应将刹垫稳，然后填馅，如灌浆应先填石块，如灌混凝土则应随灌随填石块，山脚垫刹的外围，应用砂浆或混凝土包严。北方多采用满拉底石的作法。

10. 假山中层施工基本要求

(1) 堆叠时应注意调节纹理，竖纹、横纹、斜纹、细纹等一般宜尽量同方向组合。整块山石要避免倾斜，靠外边不得有陡板式、滚圆式的山石，横向挑出的山石后部配重一般不得少于悬挑重量的两倍。

(2) 石色要统一，色泽的深浅力求一致，差别不能过大，更不允许同一山体用多种石料。

(3) 一般假山多运用“对比”手法，显现出曲与直、高与低、大与小、远与近、明与暗、隐与显各种关系，运用水平与垂直错落的手法，使假山或池岸、掇石错落有致，富有生气，表现出山石沟壑的自然变化。

(4) 叠石“四不六忌”

①石不可杂，纹不可乱，块不可均，缝不可多。

②忌“三峰并列，香炉蜡烛”，忌“峰不对称，形同笔架”，忌“排列成行，形成锯齿”，忌“缝多平口，满山灰浆，寸草不生，石墙铁壁”，忌“如似城墙堡垒，顽石一堆”，忌“整齐划一，无曲折，无层次”。

11. 假山收顶基本要求

收顶即处理假山最顶层的山石，具有画龙点睛的作用。叠筑时要用轮廓和体态都富有特征的山石，注意主、从关系。收顶一般分峰、峦和平顶三种类型，可根据山石形态分别采用剑、堆秀、流云等手法。

顶层是掇山效果的重点部位，收头峰势因地制宜，故有北雄、中秀、南奇、西险之称。就单体形象而言又有仿山、仿云、仿生、仿器设之别。掇山顶层有峰、峦、泉、洞等 20 多种。其中“峰”就有多种形式。峰石需选最完美丰满的石料，或单或双，或群或拼。立峰必须以自身重心平衡为主，支撑胶结为辅。石体要顺应山势，但立点必须求实避虚，峰石要主、次、宾、配，彼此有别，前后错落有致。忌笔架香烛，刀山剑树之势。

12. 假山收顶施工要点

(1) 收顶施工应自后向前、由主及次、自下而上分层作业。每层高度约在 0.3 ~ 0.8m 之间，各工作面叠石务必在胶结料未凝之前或凝结之后继续施工。万不能在凝固期间强行施工，一旦松动则胶结料失效，影响全局。

(2) 一般管线水路孔洞应预埋、预留，切忌事后穿凿，松动石体。对于结构承重受力用石必须小心挑选，保证有足够强度。

(3) 山石就位前应按叠石要求原地立好，然后拴绳打扣。无论人抬机吊都应有专人指

挥,统一指令术语。就位应争取一次成功,避免反复。

(4) 掇山始终应注意安全,用石必查虚实。拴绳打扣要牢固,工人应穿戴防护鞋帽,掇山要有躲避余地。雨期或冰期要排水防滑。人工抬石应搭配力量,统一口令和步调,确保行进安全。

(5) 掇山完毕应重新复检设计(模型),检查各道工序,进行必要的调整补漏,冲洗石面,清理场地。

(6) 有水景的地方应开闸试水,统查水路、池塘等是否漏水。有种植条件的地方应填土施底肥,种树、植草一气呵成。

记忆口诀

施工要点有六点,施工顺序应记牢。
自后向前主再次,自下而上分层做。
管线水路预埋留,原地立好按叠石。
掇山始终注安全,完毕应重来检查。
水景地方开试水,通查是否在漏水。

四、山石结体

1. 山石结体堆叠方法

安——安放布局平面宜成八字;连——左右连靠;接——上下拼接;斗——斗石成拱状;跨——斜撑成拱跨;拼——竖或横向、多石拼叠;榫——以石加工成榫拼接;扎——将石穿扎或捆扎;填——留空填实;补——添加;缝——按石拼缝而勾缝;垫——叠石时用石垫起以平衡;刹——用楔形石片打入石之底脚缝道处;搭——按石性拼接;靠——石块相互支撑平衡;转——转换掇山方向延伸堆叠;顶——偏侧支顶向上;压——挑石之尾部压石以求平衡;悬——悬臂;卡——两峰相峙,中夹块石;剑——矗立如剑指向天;垂——垂直向下成悬垂;挑——悬作伸臂状;飘——端处置石;飞——顶点处点石;戗——斜向撑石以成洞壁;挂——悬卡成挂;钉——以扒钉连固拼石;担——两头出挑,铁件横担;钩——用铁件钩挂悬垂。

记忆口诀

堆叠方式应记牢,安放布局成八字。
左右连靠是连接,上下拼接便是接。
斗石成拱便是斗,斜撑成拱跨是跨。

2. 假山洞结构形式分类

一般分为“梁柱式”、“挑梁式”和“券拱式”,应根据需要采用。

3. 假山洞分类

假山洞有单洞与复洞、水平洞与爬山洞、单层洞与多层洞、旱洞与水洞之分。

4. 假山洞施工要求

在一般地基上做假山洞大多满筑两步灰土,承重量特大的石柱可在灰土下加桩基。假山洞的叠砌作法与假山工程相同,应遵照假山工程操作工序。悬挑石体操作时须加临时保护支撑,待整体完成后方可撤除。山洞应利用洞口、洞间天井和洞壁采光,兼作通风。

5. 假山蹬道的基本要求

假山蹬道是水平空间与垂直空间联系中不可缺少的重要构成部分,多用石块叠置而

成；随山势而弯曲、延伸，并有宽窄和级差的变化；或穿过浓荫林丛，或环绕于树的盘根错节之处，或阻挡于峰石之后，给人一种深邃幽美的感觉。假山蹬道要有相握而不及足、相闻而不及见、峰回路转、小中见大的艺术效果，同时又能与排水、瞭望、种植相结合。

6. 叠山的艺术处理要求

整个假山结构施工完成以后，要到不同的地点去观赏探究，也要到山洞、磴道去体验一下意境与景观的表现情况。对于远观的部位可粗略、从简处理，而近看的部位要精细加工。人工痕迹明显的地方要用立景石、栽植物、刻字画的形式来处理，达到作假如真的效果。

考点归纳分析

※路面

水泥混凝土路面使用年限 30 年，沥青混凝土路面使用年限 15 年；柔性路面的破坏取决于极限垂直变形、弯拉应变；刚性路面的破坏取决于极限弯拉强度（抗折强度）。

※路基

如果两个交点相距较远时，每隔 500 ~ 1000m 应加设方向桩，以控制中线。两个水准点的距离最好保持在 500m 左右。在道路边线 0.5 ~ 1.0m 两侧钉木桩。填方段事先找平，当地面坡度陡于 1 : 5 时，需修成台阶，每级台阶宽度不得小于 1.0m。填方高度内的管涵顶面还土 500mm 以上才能用压路机碾压。挖方路基一般每侧要比路面宽出 300 ~ 500mm。压路机不小于 12t，碾压自路两边向路中心进行。路基的主控项目：压实度、弯沉值。常用的压实机械可分为静力式、夯击式、振动式。土质路基压实的原则：先轻后重、先稳后振、先低后高、先慢后快、轮迹重叠。碾压时直线段由两边向中间，小半径曲线段由内侧向外侧，碾压速度不得超过 4km/h，三轮压路机一般重叠后轮的 1/2。最佳含水量和最大干密度是两个十分重要的指标，对路基设计与施工都很重要。地基处理分类：土质改良、土的置换、土的补强。

※基层

石灰稳定土适用于各种交通类别的底基层，可作为次干路和支路的基层，不应作为高级路面的基层，在冰冻地区的潮湿路段及其他地区过分潮湿路段不宜采用。为提高强度，减少裂缝，可掺加最大粒径不超过 0.6 倍石灰土层厚度（且不应大于 10cm）的均匀粗集料。每层摊铺虚厚不宜超过 200mm。控制原则“宁高勿低，宁刨勿补”。水泥稳定土适用于各种交通类别的基层和底基层，但不应作为高级沥青路面的基层，只能作为底基层。水泥稳定土从开始加水拌合到完全压实的延迟时间一般不应超过 3 ~ 4h。施工的日最低气温应在 5℃ 以上，应在第一次重冰冻到来之前 0.5 ~ 1.0 个月完成。宜在水泥初凝前碾压成活。严禁用薄层贴补法找平。常温下成活后应养护 7d。石灰工业废渣适用于各种交通类别的基层和底基层，但二灰土不应作为高级沥青路面的基层，在快速路、主干路的水泥混凝土面板下，二灰土也不应作为基层。施工的日最低气温应在 5℃ 以上，应在第一次重冰冻到来之前 1.0 ~ 1.5 个月完成。基层厚度 ≤ 150mm 时，用 12 ~ 15t 三轮压路机，150mm < 厚度 ≤ 200mm 时，可用 18 ~ 20t 三轮压路机和振动压路机。级配碎石和级配砾石基层，级配型集料可分为级配碎石、级配砾石、级配碎砾石。

典例 技法点拨

一、单项选择题

1. 水泥混凝土路面是由路基、垫层、()、面层组成。

- A. 底层
- B. 中间层
- C. 基层
- D. 顶层

【答案】A

【解析】水泥混凝土路面结构的组成包括路基、垫层、基层及面层。答案C正确,选项A、B和D是干扰项。

2. 在温度和湿度状况不良的城市道路上,应设置垫层,以改善路面结构的使用性能。以下关于垫层说法错误的是()。

- A. 防冻垫层宜采用砂、砂砾等颗粒材料
- B. 排水垫层宜采用砂、砂砾等颗粒材料
- C. 半刚性垫层宜采用用砂、砂砾等颗粒材料
- D. 半刚性垫层宜采用无机结合料

【答案】C

【解析】防冻垫层和排水垫层宜采用砂、砂砾等颗粒材料;半刚性垫层宜采用低剂量水泥、石灰或粉煤灰等无机结合料稳定粒料或土。选项A、B和D说法正确,选项C半刚性垫层宜采用用砂、砂砾等颗粒材料错误。

3. 土压式盾构掘进时,理想地层的土特性不包括哪一项()。

- A. 塑性变形好
- B. 内摩擦小
- C. 流塑至软塑状
- D. 渗透性高

【答案】D

【解析】土压式盾构掘进时,理想地层的土特性是:塑性变形好;流塑至软塑状;内摩擦小;渗透性低。

4. 石灰工业废渣稳定土施工的配料应准确,以()的质量比表式。

- A. 集料石灰:粉煤灰
- B. 粉煤灰:石灰:集料
- C. 粉煤灰:集料:石灰
- D. 石灰:粉煤灰:集料

【答案】D

【解析】配料应准确,以石灰:粉煤灰:集料的质量比表示。城市道路宜选用集中厂拌,运到现场摊铺。加水拌合及摊铺必须均匀,摊铺虚厚由铺筑实验确定,无法实验按《公路路面基层施工技术规范》执行。

5. 车站出入口的数量,应根据客运需要与疏散要求设置,浅埋车站不宜少于()出口。

- A. 2个
- B. 8个
- C. 6个
- D. 4个

【答案】D

【解析】车站出入口的数量,应根据客运需要与疏散要求设置,浅埋车站不宜少于四个出入口。当分期修建时,初期不得少于2个。

6. 水池构筑物满水试验,其允许的渗水量在钢筋混凝土水池不得超过() L/(m²·d)。

- A. 3
- B. 2
- D. 0.3
- C. 0.2

【答案】B

【解析】水池构筑物满水试验，其允许渗水量按设计水位浸湿的池壁和池底总面（ m^2 ）计算，钢筋混凝土水池不得超过 $2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ，砖石砌体水池不得超过 $3\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

7. 水泥混凝土（ ）应具有足够的强度、耐久性（抗冻性），表面抗滑、耐磨、平整。

A. 垫层

B. 基层

C. 面层

D. 面基层

【答案】C

【解析】水泥混凝土面层应具有足够的强度、耐久性（抗冻性），表面抗滑、耐磨、平整。

8. 水泥混凝土的养护时间宜为（ ）。

A. 11 ~ 13d

B. 14 ~ 21d

C. 14 ~ 20d

D. 12 ~ 21d

【答案】B

【解析】水泥混凝土的养护有湿法养护和薄膜养护。养护时间宜为 14 ~ 21d。在混凝土达到设计强度 40% 以后，可允许行人通过。

9. 路基工程地下管线的施工应遵循（ ）的原则。

A. 先地上再地下先浅后深

B. 先地下再地上先深后浅

C. 先地上再地下先深后浅

D. 先地下在地上先浅后深

【答案】B

【解析】地下管线的施工必须遵循“先地下再地上先深后浅”的原则。

10. 承受行车荷载较大的竖向力、水平力和冲击力的作用，同时又受降水的侵蚀和温度变化影响的是沥青路面的（ ）。

A. 基层

B. 面层

C. 垫层

D. 路面

【答案】B

【解析】面层是直接同行车和大气相接触的层位，承受行车荷载较大的竖向力、水平力和冲击力的作用，同时又受降水的侵蚀作用和温度变化的影响。

二、多项选择题

1. 土质路基压实要遵循（ ）的原则。

A. 先高后低

B. 先慢后快

C. 先轻后重

D. 先稳后振

E. 轮迹重叠

【答案】BCDE

【解析】压实方法与压实厚度：土质路基压实的原则：先轻后重，先稳后振，先低后高，先慢后快，轮迹重叠。压路机碾压不到的部位采用小型夯压机压实，防止漏夯，要求夯击面积重叠 $1/3 \sim 1/4$ 。压实的分层厚度、压实机具类型、碾压（夯击）遍数，均应视土的类型、湿度、设备及场地条件而定，以达到规定的密实度为准。有条件时应做试验段取得施工参数。一般情况下，土层摊铺厚度可参照施工技术规程。

2. 对路基性能要求的主要指标不包括（ ）。

A. 整体稳定性

B. 抗滑能力

- C. 承载能力
E. 变形量
- D. 温度稳定性

【答案】BCD

【解析】路基本性能要求的主要指标是整体稳定性、变形量;路面的使用要求指标是平整度、承载能力、温度稳定性、抗滑能力、透水性、噪声量。

3. 沉井施工技术,沉井一般由()等组成。

- A. 井壁
C. 凹槽
E. 底板
- B. 刃脚
D. 底梁

【答案】ABCD

【解析】沉井一般由井壁(侧壁)、刃脚、凹槽、底梁等组成。井壁,井壁厚度一般为0.4~1.2m左右。井壁的竖向断面形状有上下等厚的直墙形井壁、阶梯井壁。刃脚,井壁最下端一般都做成刀刃状的“刃脚”,其主要功能是减少下沉阻力。刃脚还应具有一定的强度,以免在下沉过程中损坏。底梁,在比较大型的沉井中,如果由于使用要求不能设置隔墙,可在沉井底部增设底梁,以便于构成框架,增加沉井在施工下沉阶段和使用阶段的整体刚度。

三、案例分析题

案例一

【背景材料】

某城市道路工程,基层采用石灰稳定土,面层采用水泥混凝土。在施工过程中的部分质量控制要点如下。

1. 对基层施工的控制要点如下。

- (1) 基层土颗粒最大粒径不超过40mm。
- (2) 基层细粒土最大粒径不大于10mm。
- (3) 用12t以上压路机碾压,先重型后轻型。
- (4) 严禁用薄层贴补的办法找平基层。
- (5) 养生采用干养,养生期不宜小于7d。

2. 对面层施工的控制要点如下。

- (1) 水泥采用不低于P32.5号的普通硅酸盐水泥。
- (2) 碎(砾)石选用最大粒径不超过50mm。
- (3) 设计混凝土配合比时,以抗折强度设计,以抗压强度检验。
- (4) 混凝土搅拌的最长时间不得超过最短时间的五倍。

【问题】

1. 对基层施工中的控制要点有哪些不妥之处,请改正。
2. 对面层施工中的控制要点有哪些不妥之处,请改正。
3. 在什么情况宜选用石灰稳定工作基层?
4. 水泥混凝土路面施工中选用的水泥应具有哪些特性?
5. 混凝土拌和物每盘的搅拌时间应根据什么确定?
6. 水泥混凝土路面在昼夜平均气温为 $5\sim-5^{\circ}\text{C}$ 的冬期施工时,应采取哪些措施?

【答案】

1. 对基层施工中的控制要点的妥当与否的判定与改正。

(1) 不妥之处: 基层土颗粒最大粒径不超过 40mm。

正确做法: 基层土颗粒最大粒径不超过 37.5mm。

(2) 不妥之处: 基层细粒土最大粒径不大于 10mm。

正确做法: 基层细粒土最大粒径不大于 15mm。

(3) 不妥之处: 用 12t 以上压路机碾压, 先重型后轻型。

正确做法: 用 12t 以上压路机碾压, 先轻型后重型。

(4) 不妥之处: 养生采用干养, 养生期不宜小于 7d。

正确做法: 养生采用湿养, 养生期不宜小于 7d。

2. 对面层施工中的控制要点的妥当与否判定与改正。

(1) 不妥之处: 碎(砾)石选用最大粒径不超过 50mm。

正确做法: 碎(砾)石宜选用最大粒径不超过 40mm 的且符合规定的配合和质地坚硬的。

(2) 不妥之处: 设计混凝土配合过时, 以抗折强度设计, 以抗压强度检验。

正确做法: 以抗压强度设计, 以抗折强度检验。

(3) 不妥之处: 混凝土搅拌的最长时间不超过最短时间的五倍。

正确做法: 混凝土搅拌的最长时间不超过最短时间的三倍。

3. 在塑性指数为 10~15 的黏性土中宜采用石灰稳定土作为基层。

4. 水泥混凝土路面施工中应选用强度高、收缩性小、耐磨性强、抗冻性好的普通硅酸盐水泥。

5. 混凝土拌和物每盘的搅拌时间应根据搅拌机的性能和拌和物的和易性确定。

6. 水泥混凝土路面在昼夜平均气温为 5~-5℃ 的冬期施工时宜采用的措施是: 掺入早强剂法、原材料加热法、覆盖法和蒸养法。

案例二

【背景材料】

某项目部在北方地区承担某城市主干路道路工程施工任务。设计快车道宽 11.25m, 辅路宽 9m。项目部应业主要求, 将原计算安排在次年 4 月初施工的沥青混凝土面层, 提前到当年 11 月上、中旬, 抢铺出一条快车道以缓解市区盘通。

【问题】

1. 为保证本次沥青面层的施工质量应准备几台摊铺机, 如何安排施工操作?
2. 在临近冬期施工的低温情况下, 沥青面层采用的“三快一及时”方针是什么? 碾压温度和碾压终了温度各控制在多少度(℃)?
3. 沥青混凝土按矿料最大粒径可分哪四种?
4. 沥青混凝土配合比设计中采用的马歇尔试验技术指标有哪五项内容?

【答案】

1. 对城市主干路应采用两台以上摊铺机(本工程可备两台)成梯队作业, 联合摊铺全幅一气呵成, 相邻两幅之间重叠 5~10cm, 前后两机相距 10~30m。摊铺机应具有自动调平、调厚, 初步振实、熨平及调整摊铺宽度的装置。

2. “三快一及时”是: “快卸、快铺、快平”和“及时碾压成型”。碾压温度为 120~150℃, 碾压终了温度控制在 65~80℃。

3. 沥青混凝土按矿料最大粒径可分为粗粒式、中粒式、细粒式、砂粒式四种。

4. 沥青混凝土配合比设计中采用的马歇尔试验技术指标有稳定度、流值、空隙率、

沥青饱和度和残留稳定度五项。

习题 全能训练

一、单项选择题

- ()作用是改善土基的湿度和温度状况,扩散荷载应力。要求其水稳定性必须要好。
A. 基层 B. 垫层 C. 土基层 D. 面层
- 下列关于城市道路表述错误一项是()。
A. 快速路,行道设中间分隔带,进出口采用全控制或部分控制
B. 主干路,是城市道路网的骨架,连接城市各主要分区的交通干道
C. 次干路,起联系各部分和集散交通的作用,并兼有服务的功能
D. 支干路,次干路与街坊路的连接线。解决部分地区交通,以服务功能为主
- 现浇混凝土墩台施工技术要求模板配置,以下不属于常用模板的是()。
A. 固定式模板 B. 整体吊装式模板
C. 拼装式模板 D. 移动式模板
- 沥青混凝土面层,可用做双层式沥青面层的下层或单层式面层的是()。
A. 沥青贯入式碎石 B. 级配碎石
C. 热拌、热铺沥青碎石 D. 厂拌沥青碎石
- 柱身混凝土浇筑应一次到顶,铺设与混凝土配比相同的()。
A. 水泥浆 B. 石棉水泥浆
C. 水泥砂浆 D. 粉煤灰水泥砂浆
- 现浇钢筋混凝土水池的防水层、水池外部防腐层施工及池外回填土施工之前,应先做的是()。
A. 严密性试验 B. 水池闭水试验
C. 渗水试验 D. 水池满水试验
- 石灰工业废渣稳定土施工的配料应准确,以()的质量比表示。
A. 集料石灰:粉煤灰 B. 粉煤灰:集料:石灰
C. 粉煤灰:石灰:集料 D. 石灰:粉煤灰:集料
- 填土(方)路基,填方段内应事先找平,当地面坡度陡于()时,需修成台阶形式。
A. 1:4 B. 1:6 C. 1:5 D. 1:3
- 承受行车荷载较大的竖向力、水平力和冲击力的作用,同时又受降水的侵蚀和温度变化影响的是沥青路面的()。
A. 基层 B. 面层 C. 垫层 D. 路面

二、多项选择题

- 下列对于水泥混凝土的养护,说法正确的是()。
A. 有湿法养护和薄膜养护两种
B. 在混凝土达到设计强度 50% 后,可允许行人通过
C. 养护时间宜为 12~21d
D. 昼夜平均气温 20℃ 时,允许拆模时间为 30h
E. 在面层混凝土弯拉强度达到设计强度,且填缝完成前,不得开放交通

2. 钢板桩可用（ ）等方法下沉。
 - A. 振捣
 - B. 锤击
 - C. 振动
 - D. 射水
 - E. 钻孔
3. 下列符合沥青路面结构组合的基本原则的是（ ）。
 - A. 面层、基层的结构类型及厚度应与交通量相适应。
 - B. 层间必须紧密稳定，保证结构整体性和应力传递的连续性。
 - C. 各结构层的回弹模量自上而下递减。
 - D. 层数不宜过多
 - E. 在半刚性基层上铺筑面层时，城市主干路、快速路应适当加厚或采取其他措施减轻反射裂缝
4. 悬浇梁体一般要分四大部分浇筑，它们分别是（ ）。
 - A. 墩顶梁段（0 号块）
 - B. 0 号块两侧对称悬浇梁段
 - C. 墩顶托架或膺架上浇筑
 - D. 边孔支架现浇梁段
 - E. 主梁跨中合龙段
5. 在移动模架上浇筑预应力混凝土连续梁的注意事项有（ ）。
 - A. 支架宽度必须满足施工要求
 - B. 支架应利用专用设备组拼，在施工时能确保质量和安全
 - C. 浇筑分段工作缝，必须设在弯矩零点附近
 - D. 箱梁外、内模板在滑动就位时，模板平面尺寸、高程、预拱度的误差必须在允许范围内
 - E. 混凝土内预应力筋管道、钢筋、预埋件设置应符合规范和设计要求

三、案例分析题

案例一

【背景材料】

某公司承建城市主干道改造工程，其结构为二灰土底基层、水泥稳定碎石基层和沥青混凝土面层，工期要求当年5月份完成拆迁，11月底完成施工。由于城市道路施工干扰因素多，有较大的技术难度，项目部提前进行了施工技术准备工作。

水泥稳定碎石基层施工时，项目部在城市外设置了拌和站；为避开交通高峰时段，夜间运输，白天施工。检查发现水泥稳定碎石基层表面出现松散、强度值偏低的质量问题。

项目部依据冬期施工方案，选择在全天最高温度时段进行沥青混凝土摊铺碾压施工。经现场试测，试验段的沥青混凝土面层的压实度、厚度、平整度均符合设计要求，自检的检验结论为合格。

为确保按期完工。项目部编制了详细的施工进度计划，实施中进行动态调整；完工后依据进度计划、调整资料对施工进行总结。

【问题】

1. 本项目的施工技术准备工作应包括哪些内容？
2. 分析水泥稳定碎石基层施工出现质量问题的主要原因。
3. 结合本工程简述沥青混凝土冬期施工的基本要求。
4. 项目部对沥青混凝土面层自检合格的依据充分吗？如不充分，还应补充哪些？
5. 项目部在施工进度总结时的资料依据是否全面？如不全面，请予以补充。

案例二

【背景材料】

某城市桥梁工程项目, 施工人员在大量墩台及其基础施工时的部分施工工艺和方法如下。

(1) 在墩台基础中埋放了厚度为 120mm 的石块, 且埋放的数量为混凝土结构体积的 20%。

(2) 在浇筑混凝土时选择了一天中气温较高时进行。

(3) 在后张有黏结预应力混凝土结构时, 预应力筋的孔道采用钢管抽芯方法进行预留。

(4) 预应力筋锚固完毕并经检验合格后, 用电弧焊切割外露预应力筋。

(5) 施工中预应力筋采用应力控制张拉, 在校验伸长值时, 实际伸长值与理论伸长值的差值为 8%。

【问题】

1. 请逐条判断大量墩台及其基础施工时的部分施工工艺和方法是否妥当? 如不妥, 请改正。

2. 对大量混凝土墩台及其基础埋放的石块有哪些规定?

3. 在后张有黏结预应力混凝土结构时, 除了采用钢管抽芯方法外, 还有哪些方法比较有用?

4. 对后张法预留孔道预埋的要求有哪些?

5. 按预应力品种可将预应力张拉锚固体分为哪几类?

6. 按锚固原理可将预应力张拉锚固体分为哪几类?

答案·答疑解惑

一、单项选择题

1. B 解析: 垫层介于基层与土基之间。作用: 改善土基的湿度和温度状况, 扩散荷载应力。要求: 其水稳定性必须要好。

2. D 解析: 支路, 次干路与街坊路的连接线。解决部分地区交通, 以服务功能为主。

3. D 解析: 现浇混凝土墩台施工技术要求模板配置中, 常用的模板有固定式、拼装式、整体吊装式、组合定型钢模板。

4. C 解析: 热拌、热铺的沥青碎石可用做双层式沥青面层的下层或单层式面层。作单层式面层时, 应加铺沥青封层或磨耗层。沥青碎石的常用厚度为 50~70mm, 沥青贯入式碎石可做面层或沥青混凝土路面的下层。作为面层时, 应加铺沥青封层或磨耗层。

5. C 解析: 柱身混凝土浇筑应一次到顶, 浇前施工缝应充分湿润, 应铺垫与混凝土配比相同的水泥砂浆。混凝土坍落度不宜大于 80mm, 分层(不超过 400mm)浇筑与振捣, 为使混凝土沉实, 浇到柱帽底部时应暂停后做二次振捣, 待全部浇完后, 再做二次振捣。

6. D 解析: 水池满水试验的前提条件, 池体结构混凝土的抗压强度、抗渗强度或砖砌体水泥砂浆强度达到设计要求; 现浇钢筋混凝土水池的防水层、水池外部防腐层施工及池外回填土施工之前; 装配式预应力混凝土水池施加预应力或水泥砂浆保护层喷涂之前;

砖砌水池的内外防水水泥砂浆完成之后。

7. D 解析：配料应准确，以石灰：粉煤灰：集料的质量比表示。城市道路宜选用集中厂拌，运到现场摊铺。加水拌合及摊铺必须均匀，摊铺虚厚由铺筑实验确定，无法实验按《公路路面基层施工技术规范》执行。

8. C 解析：填方段内应事先找平，当地面坡度陡于1:5时，需修成台阶形式，每层台阶高度不宜大于30cm，宽度不应小于1.0m。根据测量中心线桩和下坡脚桩分层填土，压实。

9. B 解析：面层是直接同行车和大气相接触的层位，承受行车荷载较大的竖向力、水平力和冲击力的作用，同时又受降水的侵蚀作用和温度变化的影响。

二、多项选择题

1. AD 解析：水泥混凝土的养护有湿法养护和薄膜养护。养护时间宜为14~21d。在混凝土达到设计强度40%以后，可允许行人通过。特殊情况，混凝土达到设计强度80%以上时即可开放交通。拆模时间应根据水泥品种、气温和混凝土强度增长情况确定，如昼夜平均气温20℃时，允许拆模时间为30h（普通水泥）。

2. BCD 解析：钢板桩可用锤击、振动、射水等方法下沉，但在黏土中不宜使用射水下沉方法接长的钢板桩，其相邻两钢板桩的接头位置应上下错开。

3. ABCDE 解析：沥青路面结构组合的基本原则如下：（1）面层、基层的结构类型及厚度应与交通量相适应。（2）层间必须紧密稳定，保证结构整体性和应力传递的连续性。（3）各结构层的回弹模量自上而下递减。（4）层数不宜过多。（5）在半刚性基层上铺筑面层时，城市主干路、快速路应适当加厚或采取其他措施减轻反射裂缝。

4. ABDE 解析：浇筑段落悬浇梁体一般要分四大部分浇筑：墩顶梁段（0号块）、0号块两侧对称悬浇梁段、边孔支架现浇梁段、主梁跨中合龙段。

5. BCDE 解析：在移动模架上浇筑预应力混凝土连续梁的注意事项支架长度必须满足施工要求。支架应利用专用设备组拼，在施工时能确保质量和安全。浇筑分段工作缝，必须设在弯矩零点附近。箱梁外、内模板在滑动就位时，模板平面尺寸、高程、预拱度的误差必须在允许范围内。混凝土内预应力筋管道、钢筋、预埋件设置应符合规范和设计要求。

三、案例分析

【案例一】

1. 本项目的施工技术准备工作应包括：编制施工组织设计、熟悉设计文件、技术交底和测量放样。

2. 水泥稳定碎石基层施工出现质量问题的主要原因：夜间运输，白天铺筑，造成水泥稳定碎石粒料堆置时间过长，超过水泥的初凝时间，水泥强度已经损失。

3. 沥青混凝土冬期施工的基本要求应适当提高出厂温度，但不超过175℃。运输中应覆盖保温，摊铺时应采取“快卸、快铺、快平”和“及时碾压、及时成型”的方法。

4. 项目部对沥青混凝土面层自检合格的依据不充分。路面检验项目还应包括：弯沉值、宽度、中线高程、横坡、偏位、井框、抗滑与路面的高差。

5. 项目部在施工进度总结时的资料依据不全面。施工进度总结的依据资料还应包括：施工进度计划执行的实际记录和施工进度计划检查结果。

【案例二】

1. 大体积墩台及其基础的部分施工工艺和方法妥当与否的判定如下。

(1) 不妥。正确做法:在墩台基础中埋放的石块厚度不小于 150mm。

(2) 不妥。正确做法:浇筑混凝土时应选择一天中气温较低时进行。

(3) 正确。

(4) 不妥。正确做法:预应力筋锚固完毕并经检验合格后用砂轮机切除外露的多余预应力筋。

(5) 不妥。正确做法:预应力筋采用应力控制张拉时,应以伸长值进行校验,实际伸长值与理论伸长值的差值应控制在 6% 以内。

2. 大体积混凝土墩台及墩台基础中埋放的石块的要求如下。

(1) 可埋放厚度不小于 150mm 的石块,埋放石块的数量不宜超过混凝土结构体积的 25%。

(2) 应选用无裂纹、无夹层且未被烧过的、具有抗冻性能的石块。

(3) 石块的抗压强度应不低于 30MPa 及混凝土的强度。

(4) 石块应清洗干净,在捣实的混凝土中埋入 1/2 左右。

(5) 石块应分布均匀,净距不小于 100mm,距结构侧面和顶面的净距不小于 150mm,石块不得接触钢筋和预埋件。

(6) 受拉区混凝土或当气温低于 0℃ 时,不得埋放石块。

3. 在后张有粘结预应力混凝土结构时,除了采用钢管抽芯法外,还可采用胶管抽芯及金属螺旋管抽芯等方法。

4. 对后张法预留孔道预埋的要求如下。

(1) 具有刚性或半刚性。

(2) 不允许有漏浆现象。

(3) 管道预留位置正确。

5. 按预应力品种可将预应力张拉锚固体系分为钢丝束墩头锚固体系,钢绞线夹片锚固体系和精轧螺纹钢锚固体系。

6. 按锚固原理可将预应力张拉锚固体系分为支承锚固、楔紧锚固、握裹锚固和组合锚固等。

真题 温故知新

一、单项选择题

1. 某市政公司承建某城市道路工程,该道路基层结构为 200mm 石灰土和 400mm 水泥稳定碎石,面层为 150mm 沥青混凝土。在 K14 + 500 ~ K14 + 580 区段内,道路有一小半径曲线。道路施工逢雨季。(2008 真题)

沥青面层施工过程中,项目经理发现压路机驾驶员王某有如下行为:

①在未碾压成型路面上驾驶压路机转向、掉头。

②施工间歇期间,将压路机停放在未成型路面上。

③工休期间,将压路机停放在刚成型的路面上。

④碾压过程中,驾驶压路机缓慢倒退碾压路面。

根据以上场景,回答下列问题。

(1) 本工程面层属于 () 路面。

A. 刚性

B. 柔性

C. 塑性

D. 弹性

【答案】B

【解析】本题考查的是按力学特性的路面分类。柔性路面在荷载作用下产生的弯沉变形较大、抗弯强度小，在反复荷载作用下产生累积变形，它的破坏取决于极限垂直变形和弯拉应变。一般柔性路面包括各种沥青路面、碎（砾）石路面、沥青加固土路面。

(2) 路基土压实操作中，土的含水量达到（ ）时，压实效果最好。

A. 液性界限

B. 最佳含水量

C. 饱和含水量

D. 塑性界限

【答案】B

【解析】本题考查的是土层含水量。土只有在最佳含水量的情况下压实效果最好，才能被击实到最大干密度。在最佳含水量情况下压实的土水稳定性最好。

(3) 本工程施工道 K14 + 500 ~ K14 + 580 区段时，正确的路基碾压方式是（ ）。

A. 由内侧向外侧

B. 由外侧向内侧

C. 由中心向两边

D. 由两边向中心

【答案】A

【解析】本题考查的是路基压实的原则。小半径曲线段由内侧向外侧，纵向进退式进行。

(4) 王某的行为中正确的是（ ）。

A. ①

B. ②

C. ③

D. ④

【答案】D

【解析】本题考查的是沥青路面的碾压。在碾压和成型中压路机不得在未碾压成型并冷却的路面上转向、调头或停车等候，也不得在当天成型路面上停放任何机械设备或车辆，不得散落矿料、油料等杂物，加强成品保护意识。

(5) 本工程面层碾压时，严禁在碾轮上涂刷或喷洒（ ）。

A. 掺洗衣液的水

B. 柴油

C. 隔离剂

D. 防粘剂

【答案】B

【解析】本题考查的是热拌沥青混合料路面施工工艺要求。在碾压过程中为防止碾轮粘沥青，可将掺洗衣液的水喷洒碾轮，严禁涂刷柴油。

(6) 面层施工时，摊铺后应紧跟着碾压，在初压和复压过程中，宜采用同类压路机（ ）碾压。

A. 首尾相连排列

B. 沿路宽一字排开

C. 来回穿插式

D. 并列成梯队

【答案】D

【解析】本题考查的是改性沥青混合料路面施工工艺要求。在初压和复压过程中，宜采用同类压路机并列成梯队操作，即全摊铺宽度上碾压，不宜采用首尾相接的纵列方式。

(7) 本工程基层采用的材料中，水泥的存放期自出厂日期算起，最长不得超过（ ）。

A. 2 个月

B. 3 个月

C. 4 个月

D. 6 年

【答案】B

【解析】本题考查的是土基层中水泥存储期超过三个月或受潮，应进行性能试验，合格后方可使用。

(8) 下列选项中,属于基层雨期施工的措施是()。

- A. 当天挖完、填完、压实,不留后患
- B. 拌多少、铺多少、压多少、完成多少
- C. 不允许下层潮湿时施工,及时摊铺、及时完成碾压
- D. 在施工现场搭可移动的罩棚,以便下雨时能继续完成

【答案】 B

【解析】 本题考核的是基层雨期施工质量控制要求。对底基层应注意砂石材料的含水量,采取集中摊铺、集中碾压,当日碾压成活。对稳定材料基层,摊铺段不宜过长,并应当日摊铺、当日碾压成活;未碾压的料层受雨淋后,应进行测试分析,按配合比要求重新搅拌。及时开挖排水沟或排水坑,以便尽快排除积水。

2. 只能用于沥青混凝土面层下面层的是() 沥青混凝土。(2009 真题)

- A. 粗粒式
- B. 中粒式
- C. 细粒式
- D. 砂粒式

【答案】 A

【解析】 本题考核的是沥青混凝土面层的适宜层位。沥青混凝土面层的常用厚度和适宜层位见表 1-28。

表 1-28 沥青混凝土面层常用厚度和适宜层位

面层类型	集料最大粒径/mm	常用厚度/mm	适宜层位
粗粒式沥青混凝土	26.5	60~80	二层或三层式面层的下面层
中粒式沥青混凝土	19	40~60	三层式面层的中面层或二层式的下面层
	16	—	二层或三层式面层的上面层
细粒式沥青混凝土	13.2	25~40	二层或三层式面层的上面层
	9.5	15~20	(1) 沥青混凝土面层的磨耗层(上层) (2) 沥青碎石等面层的封层和磨耗层
砂粒式沥青混凝土	4.75	10~20	自行车道与人行道的面层

3. 行道树定点,行位必须准确,大约() 钉一控制木桩。(2010 真题)

- A. 每 50m,在株距之间
- B. 每 100m,在株距之间
- C. 每 50m,在树位中心
- D. 每 100m,在树位中心

【答案】 A

【解析】 本题考核的是树木栽植施工要点。规则式种植,树穴位置必须排列整齐,横平竖直。行道树定点,行位必须准确,大约每 50m 钉一控制木桩,木桩位置应在株距之间。树位中心可用镐刨坑后放白灰。

4. 用振动压路机碾压厚度较小的改性沥青混合料路面时,其振动频率和振幅大小宜采用()。(2009 真题)

- A. 低频低振幅
- B. 低频高振幅
- C. 高频高振幅
- D. 高频低振幅

【答案】 C

【解析】 本题考核的是改性沥青混合料路面施工工艺要求。采用振动压路机碾压时的振动频率、振幅大小应与路面铺筑厚度相协调,厚度较小时宜采用高频低振幅,终压时要

关闭振动。

5. 下列关于水泥混凝土道路垫层的说法中，不正确的是（ ）。（2009 真题）

- A. 垫层的宽度与路基宽度相同
- B. 垫层最小厚度为 100mm
- C. 排水垫层宜采用颗粒材料
- D. 半刚性垫层宜采用无机结合料稳定材料

【答案】B

【解析】 本题考核的是水泥混凝土道路结构的组成。在温度和湿度状态不良的城市道路上，应设置垫层，以改善路面结构的使用性能。（1）在基层下设置垫层的条件有：季节性冰冻地区，路面总厚度小于最小防冻厚度要求时，根据路基干湿类型、土质的不同，其差值即是垫层的厚度；水文地质条件不良的土质路垫，路床土湿度较大时，宜设置排水垫层；路基可能产生不均匀沉降或不均匀变形时，宜加设半刚性垫层。（2）垫层的宽度应与路基宽度相同，其最小厚度为 150mm。（3）防冻垫层和排水垫层宜采用砂、砂砾等颗粒材料。半刚性垫层宜采用低剂量水泥、石灰或粉煤等无机结合料稳定粒料或土。

6. 适用于各类土（包括强风化岩）的深水基坑围堰是（ ）。（2009 真题）

- A. 套箱围堰
- B. 土围堰
- C. 钢板桩围堰
- D. 钢筋混凝土板桩围堰

【答案】C

【解析】 本题考核的是钢板桩围堰的适用范围，见表 1-29。

表 1-29 围堰适用范围

序号	围堰名称	适用范围
1	土围堰	水深 1.5m 以内，水流流速 0.5m/s 以内，河床土质渗水较小时
2	土袋围堰	水深 3m 以内，水流流速 1.5m/s 以内，河床土质渗水较小时
3	套箱围堰	埋置不深的水中基础或修建桩基的水中承台
4	钢筋混凝土板桩围堰	黏性土、砂类土及砂石类土河床
5	竹、铅丝笼围堰	流速较大而水深为 1.5~4m
6	钢板桩围堰	各类土（包括强风化岩）的深水基础
7	双壁钢围堰	深水基础

7. 在移动模架上浇筑预应力混凝土连续梁时，浇筑分段工作缝必须设在（ ）附近。（2009 真题）

- A. 弯矩零点
- B. 1/4 最大弯矩点
- C. 1/2 最大弯矩点
- D. 弯矩最大点

【答案】A

【解析】 本题考核的是现浇预应力混凝土连续梁的注意事项。现浇预应力混凝土连续梁的常用施工方法有支架法、移动模架法和悬臂浇筑法。在移动模架法上应注意：支架长度必须满足施工要求。支架应利用专用设备组拼，在施工时能确保质量和安全。浇筑分段工作缝，必须设在弯矩零点附近。箱梁外，内模板在滑动就位时，模板平面尺寸、高程、预拱度的误差必须在允许范围内。混凝土内预应力筋管道、钢筋、预埋件设置应符合规范和设计要求。

8. 某城市新建主干路长 1km，面层为水泥混凝土。道路含一座三孔 $\phi 1000$ 管涵。所经区域局部路段要砍伐树木，经过一处淤泥深 1.2m 水塘，局部填方路基的原地面坡度达

1:4。路面浇捣混凝土时,已临近夏季,日均气温达 25°C 。(2008 真题)

根据以上场景,回答下列问题。

(1) 在本工程路基填方施工时,合适的做法是()。

- A. 地面坡度 1:5 处修筑台阶
- B. 当填土达一定长度(100m)时,只检查平整度,合格后即可开始碾压
- C. 在管涵处,待其顶面覆土达 20cm 时,用压路机碾压
- D. 路基填筑最后的碾压选用 8t 级压路机

【答案】A

【解析】本题考核的是填方路基的要求。填方段内应事先找平,当地面坡度陡于 1:5 时,需修成台阶形式,每级台阶宽度不得小于 1.0m。

(2) 混凝土面层振捣工序中,振动器的振动顺序正确的是()。

- A. 插入式振捣器→振动梁→平板式振动器→钢滚筒提浆赶浆
- B. 平板式振动器→插入式振捣器→钢滚筒提浆赶浆
- C. 插入式振捣器→平板式振动器→振动梁→钢滚筒提浆赶浆
- D. 振动梁→插入式振捣器→平板式振动器→钢滚筒提浆赶浆

【答案】C

【解析】本题考核的是混凝土面层的振捣工序。对厚度不大于 220mm 的混凝土板,边角先用插入式振动器振捣,然后再用功率不小于 2.2kW 平板振动器纵横交错全面振捣,应重叠 100~200mm,然后用振动梁拖平。最后采用振动梁和钢滚筒整平,铁抹子压光,沿横坡方向拉毛或采用机具压槽,城市道路拉毛、压槽深度应为 1~2mm。

(3) 在本工程路面混凝土拌和物运输时,要做到()。

- A. 覆盖保温
- B. 用连续搅拌车运送
- C. 装料高度不超过 2m
- D. 确保在水泥混凝土终凝前有充分的时间完成路面抹面

【答案】B

【解析】本题考核的是混凝土拌和物的运输。在运输混凝土过程中,为防止混凝土产生离析,装料高度应不超过 1.5m 并要防止漏浆,城市道路施工中,一般采用连续搅拌车运送。夏季要遮盖,冬季要保温。

(4) 本工程路基施工中,对水塘底部的淤泥应采用()处理。

- A. 强夯法
- B. 换填法
- C. 化学固结法
- D. 堆载预压法

【答案】B

【解析】本题考核的是不良土质对道路路基的影响及防治。由淤泥和淤泥质土、水下沉积的饱和软黏土为主组成的软土,常用的处理方法有换填法、挤密法、排水固结法等。选择处理方法除满足安全可靠的要求外,应综合考虑工程造价、施工技术和工期问题。

(5) 关于本工程路面缩缝施工,下列说法中正确的是()。

- A. 切缝宁晚不早,宁浅不深
- B. 待混凝土强度达 75% 时,利用切割机切割
- C. 填缝料保持与板面齐平
- D. 灌填缝料时,保持缝壁湿润平整

【答案】C

【解析】本题考查的是混凝土的缩缝施工。缩缝（假缝）采用切缝法施工，当混凝土强度达到设计强度的25%~30%时用切缝机切割，切缝深度不宜小于板厚的1/3。切缝应做到宁早不晚，宁深不浅。各地可根据实践经验确定。灌填缝料时，缝内应干净，缝壁必须干燥、粗糙。填缝料应与混凝土壁黏附紧密，不渗水。常温施工时填缝料宜与板面平，冬期宜稍低于板面。

(6) 在涵洞两侧填土，应采用（ ）分层仔细夯实。

- A. 膨胀土、对称
- B. 非膨胀土、对称
- C. 膨胀土、单侧偏推
- D. 非膨胀土、单侧偏推

【答案】B

【解析】本题考查的是管涵施工的注意事项。填土路堤在涵洞每侧不小于两倍孔径的宽度及高出洞顶1m范围内，应采用非膨胀的土由两侧对称分层仔细夯实。

(7) 在砍伐树木前，必须经（ ）部门批准，并按国家有关规定补植树木。

- A. 城市环保行政主管部门
- B. 当地建设行政主管部门
- C. 城市绿化行政主管部门
- D. 当地规划行政主管部门

【答案】C

【解析】本题考查的是《城市绿化条例》的有关规定。根据该条例第21条规定：砍伐城市树木，必须经城市人民政府城市绿化行政主管部门批准，并按照国家有关规定补植树木或者采取其他补救措施。

9. 采用螺旋输送机出土的是（ ）盾构。(2009 真题)

- A. 手掘式
- B. 网格
- C. 土压平衡
- D. 泥水平衡

【答案】C

【解析】本题考查的是盾构法施工要求。土压平衡式盾构排土量控制方法分为重量控制与容积控制两种。重量控制有检测运土车重量、用计量漏斗检测排土量等控制方法。容积控制一般采用比较单位掘进距离开挖土砂运土车台数的方法和根据螺旋输送机转数推算的方法。我国目前多采用容积控制方法。

10. 基坑开挖一段后先浇筑顶板，在顶板保护下，自上而下开挖、支撑和浇筑结构内衬的施工方法称为（ ）。(2009 真题)

- A. 明挖顺作法
- B. 明挖逆作法
- C. 盖挖顺作法
- D. 盖挖逆作法

【答案】D

【解析】本题考查的是盖挖法施工技术。盖挖逆作法是基坑开挖一段后先浇筑顶板，在顶板的保护下，自上而下开挖、支撑和浇筑结构内衬的施工方法。

11. 当地层条件差、断面特别大时，浅埋暗挖隧道施工不宜采用（ ）。(2009 真题)

- A. 中洞法
- B. 柱洞法
- C. 洞桩法
- D. 全断面法

【答案】D

【解析】本题考查的是浅埋暗挖的施工方法。采用浅埋暗挖法施工时，常见的典型施工方法是正台阶法及适用于特殊底层条件的其他施工方法，如全断面法、正台阶法、正台阶环形开挖法、单侧壁导坑法、双侧壁导坑法、中隔壁法、交叉中隔壁法、中洞法、侧洞

法、柱洞法等。当地层条件差、断面特别大时,一般采用中洞法、侧洞法、柱洞法及洞桩法等施工。

12. 沉井施工铺垫木时, 以 n 表示垫木根数, 以 Q 表示第一节沉井重量, L 和 b 表示垫木的长和宽, $[\sigma]$ 表示基底土允许承压力, 则垫木根数计算公式为 ()。(2009 真题)

$$A. n = 2Q / (Lb [\sigma])$$
$$\text{B. } n = Q / (Lb [\sigma])$$
$$C. n = Q / (2Lb [\sigma])$$
$$D. n = Q / (3Lb [\sigma])$$

【答案】 B

【解析】本题考核的是沉井施工技术要求。刃脚下应满铺垫木。一般常使用长短两种垫木相间布置，在刃脚的直线段应垂直铺设，圆弧部分应径向铺设。垫木的数量按垫木底面承压应力不大于 0.1MPa ，按 $n = Q/Lb [\sigma]$ 求算所需数量。实际排列时应对称铺设，故实际数量比计算结果应适当增加。刃脚下底模应按拆除的次序布置，预先断开。

13. 沉井用水枪冲土下沉, 施工设备不包括 ()。(2009 真题)

A. 高压水泵

B. 吸泥器

C. 供水管路

D. 多瓣抓斗

【答案】 D

【解析】 本题考核的是沉井下沉的方法。水枪冲土吸泥机排渣是沉井的主要方法。水枪冲土系统包括：高压水泵、供水管路、水枪等。吸泥系统包括：吸泥机、吸泥管、扬泥管、高压水管、离心式高压清水泵、空气压缩机等。

14. 某自来水厂工艺流程为：原水→空气分离器→活性氧化铝滤池→清水池→用户，用于去除地下水中的（ ）。(2009 真题)

A. 铁

B. 锰

C. 氟

D. 鉛

【答案】 C

【解析】 本题考核的是地下水除氟的工艺流程：氟化物是一种天然的有毒物，长期饮用会破坏牙齿珐质而产生斑齿，患氟骨症，膝外翻等，需要采取除氟措施。除氟可以分为两类。混凝沉淀法，即投入硫酸铝、氧化铝或者碱式氯化铝使氟化物产生沉淀；吸附过滤法，利用活性氧化铝或者磷酸三钙等进行吸附交换。其中，活性氧化铝吸附过滤法是比较常见的处理方法，含氟原水通过过滤，氟被吸附在吸附剂上，生成难溶氟化物，然后去除。

15. 某大型城市桥梁工程桥梁设计荷载为城—A 级, 采用 $\phi 1000$ 钻孔灌注桩基础, 上部结构为 30m 长的预制预应力箱梁。桩基穿越的地层主要有淤泥、中砂和黏土。工程的 5 号承台高 3.0m, 顶面位于水面以下 2.5m。(2008 真题)

施工中发生以下事件。

事件一：灌注桩浇筑过程中出现下述现象，即井孔护筒内泥浆忽然上升，溢出护筒，随即骤降并出气泡。

事件二：在钻 25 号—1 桩时，钻孔严重偏斜。

事件三：在对进场的一批 200t 钢绞线进行抽样检查时发现不合格项。预应力锚具夹具连接器进场时，发现其质量证明书不全，但外观和硬度检验合格。

事件四：预制厂内，施工人员在张拉控制应力稳定后进行锚固，后由一名取证 5 个月的电焊工用电弧焊切割出长的钢绞线，切割后钢绞线外露长变为 35mm。现场监理对上述操作提出了严厉的批评。

根据以上场景，回答下列问题。

(1) 城—A 级车辆荷载标准中,加载载重汽车采用()货车。

- A. 二轴式
- B. 三轴式
- C. 四轴式
- D. 五轴式

【答案】D

【解析】本题考核的是《城市桥梁设计荷载标准》中城市桥梁汽车荷载等级划分的相关规定。城—A 级车辆荷载标准载重汽车采用五轴式货车加载,总量 700kN,前后轴距为 18.0m,行车界限横向宽度为 3.0m;城—B 级车辆荷载标准载重汽车采用三轴式货车加载,总重 300kN,前后轴距为 4.8m,行车界限横向宽度为 3.0m。

(2) 从单桩钻孔速度的角度考虑,钻孔桩施工机械宜选用()。

- A. 冲击钻
- B. 冲抓钻
- C. 正循环回转钻机
- D. 反循环回转钻机

【答案】D

【解析】本题考核的是钻孔灌注桩施工技术要求。反循环与正循环相比,具有钻孔进度快 4~5 倍,需用泥浆少、转盘所消耗动力较少,清孔时间较快等优点。

(3) 5 号桩基及承台施工,宜采用的围堰类型是()。

- A. 土围堰
- B. 土袋围堰
- C. 套箱围堰
- D. 钢板桩围堰

答案:C

解析:本题考核的是围堰的适用范围。套箱围堰适用于埋置不深的水中基础或修建桩基的水中承台。

(4) 根据事件一描述的灌注过程发生的现象判断,可能发生了()。

- A. 导管进水
- B. 埋管
- C. 坍孔
- D. 断桩

【答案】C

【解析】本题考核的是灌注水下混凝土质量事故的预防及处理。在灌注过程中如发现井孔护筒内水(泥浆)位忽然上升溢出护筒,随即骤降并冒出气泡,应怀疑是坍孔征象,可用测深仪探头或测深锤探测。

(5) 事件二中,出现严重偏斜的桩应采用()处理。

- A. 控制钻进速度
- B. 调整护壁泥浆比重
- C. 在偏斜处吊住钻头反复扫孔
- D. 回填砂黏土到偏斜处,待回填物密实后重钻

【答案】D

【解析】本题考核的是常见的钻孔质量事故的原因及处理。钻孔偏斜后,应查明偏斜情况。一般可在偏斜处吊住钻头上下反复扫孔,使钻孔正直。偏斜严重时回填砂黏土到偏斜处,待回填物沉积密实后再钻。

(6) 架梁落位时,横桥向位置应以梁的()为准。

- A. 固定端
- B. 支座
- C. 纵向中心线
- D. 活动端

【答案】C

【解析】本题考核的是梁(板)落位时,在梁(板)侧面的端部拴线锤,根据墩台顶

面标出的梁端横线及该线上标出的梁侧边缘点,来检查和控制梁的顺桥向及横桥向正位。梁、板的顺桥向位置,一般以固定端为准,横桥向位置应以梁的纵向中心线为准。

(7) 事件三中,钢绞线抽检出现的问题,按规定应()。

- A. 将该批钢绞线报废
- B. 重新取样检查所有项目
- C. 将不合格盘报废,另取双倍试样检验不合格项
- D. 将不合格盘报废,对整批钢绞线逐盘检验不合格项

【答案】 C

【解析】 本题考核的是预应力筋的正确使用。常用预应力筋有钢丝、钢绞线、热处理钢筋。预应力筋进场时应分批验收,验收时,除应对其质量证明书、包装、标志和规格进行检查外,尚须按规定进行检验。每批重量不大于60t。按规定抽样,若有试样不合格,则不合格盘报废,另取双倍试样检验不合格项,如再有不合格项,则整批预应力筋报废。

(8) 进场的200t钢绞线至少分()批检验。

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

【答案】 D

【解析】 本题考核的是预应力筋的正确使用。预应力筋进场时应分批验收,验收时,除应对其质量证明书、包装、标志和规格进行检查外,尚须按规定进行检验。每批重量不大于60t。

(9) 事件三中,锚具、夹具和连接器还应进行的检验是()性能。

- A. 抗剪
- B. 环刚度
- C. 静载锚固
- D. 动载锚固

【答案】 C

【解析】 本题考核的是预应力锚具、夹具和连接器进场验收规定:锚具、夹具和连接器进场时,除应按出厂合格证和质量证明书核查其锚固性能类别、型号、规格及数量外,对大桥等重要工程,当质量证明书不齐全、不正确或质量有疑点时,经上述两项试验合格后,应从同批中抽取6套锚具(夹具或连接器)组成3个预应力筋锚具组装件,进行静载锚固性能试验。如有一个试件不符合要求,则应另取双倍数量的锚具(夹具或连接器)重做试验,如仍有一个试件不符合要求,则该批锚具(夹具或连接器)为不合格品。

(10) 事件四中,现场监理提出批评的事由应为()。

- A. 应先切割钢绞线,再进行锚固
- B. 钢绞线外露长度不符合要求
- C. 切割方法不符合要求
- D. 电焊工持证上岗时间不符合规定

【答案】 C

【解析】 本题考核的是预应力筋的切断。预应力筋切断宜采用切断机或砂轮机,不得采用电弧切割。

16. 热力网中加工简单、安装方便、安全可靠、价廉、占空间大、局部阻力大的是()补偿器。(2009真题)

- A. 波纹管
- B. 方形
- C. 套筒
- D. 球形

【答案】B

【解析】本题考核的是热力管网的主要附件。常见的补偿器分为：自然补偿器、波纹管补偿器、球形补偿器、套筒补偿器、方形补偿器。其中加工简单，安装方便，安全可靠，价格低廉，但占空间大，局部阻力大的是方形补偿器。

17. 热力管道安装质量检验的主控项目之一是（ ）。(2009 真题)

- A. 中心线位移
- B. 立管垂直度
- C. 对口间隙
- D. 保温层厚度

【答案】C

【解析】本题考核的是管道安装质量检验的要求。管道安装质量检验的项目分为高程、中心线位移、立管垂直度、对口间隙。其中对口间隙和高程是主控项目；中心线位移、立管垂直度是一般项目。

18. 将草皮切成 $30\text{mm} \times 30\text{mm}$ 方块播种的草坪铺植方法是（ ）。(2009 真题)

- A. 点铺
- B. 间铺
- C. 密铺
- D. 茎铺

【答案】A

【解析】本题考核的是草坪铺植的方法。铺植草坪分为密铺、间铺、点铺和茎铺。其中应将草皮切成 $30\text{mm} \times 30\text{mm}$ ，点种。用 1m^2 草坪宜点种 $2 \sim 5\text{m}^2$ 面积的是点铺。

19. 假山的施工工艺流程为（ ）。(2009 真题)

- A. 放线挖槽→拉底→基础施工→扫缝→中层施工→收顶→检查→完型
- B. 放线挖槽→基础施工→拉底→中层施工→扫缝→检查→收顶→完型
- C. 放线挖槽→拉底→基础施工→中层施工→扫缝→收顶→检查→完型
- D. 放线挖槽→基础施工→拉底→中层施工→扫缝→收顶→检查→完型

【答案】D

【解析】本题考核的是假山施工的工艺流程。假山施工要自上而下、自后向前、有主及次、分层进行，确保稳定实用。其流程：放线挖槽→基础施工→拉底→中层施工→扫缝→收顶→检查→完型。

20. 选择锤击沉桩设备的一般思路为（ ）。(2010 真题)

- A. 选择锤重→选择锤型→选择桩架
- B. 选择锤型→选择锤重→选择桩架
- C. 选择桩架→选择锤重→选择锤型
- D. 选择桩架→选择锤型→选择锤重

【答案】B

【解析】本题考核的是锤击沉桩设备选择的一般思路。锤击沉桩是以桩锤（坠锤、液压锤等）锤击预制桩的桩头而将桩沉入地下土层中的施工方法。锤击沉桩设备选择的一般思路为选择锤型→选择锤重→选择桩架。

21. 地基加固中属于土质改良方法的是（ ）。(2010 真题)

- A. 换填
- B. 绳网
- C. 强夯
- D. 板桩

【答案】C

【解析】本题考核的是地基加固处理方法。按地基处理的作用机理，地基加固处理方法大致分为土质改良、土的置换、土的补强三类。土质改良是指用机械（力学）的、化学、电、热等手段增加地基土的密度，或使地基土固结。土的置换是将软土层换填为良质

土,如砂垫层等。土的补强是采用薄膜、绳网、板桩等约束住地基土,或者在土中放入抗拉强度高的补强材料形成复合地基,以加强和改善地基土的剪切特性。

22. 道路用石灰稳定土的石灰剂量是指石灰干重占()的百分率。(2010 真题)

- A. 干石灰土重
- B. 石灰土重
- C. 干土重
- D. 原状土重

【答案】C

【解析】本题考查的是影响石灰土结构强度的主要因素。石灰剂量是指石灰干重占干土重的百分率。石灰剂量对石灰土强度影响显著。石灰剂量较小时(小于3%~4%),石灰起主要稳定作用,使土的塑性、膨胀性、吸水性降低,具有一定的水稳性。随着石灰剂量的增加,石灰土的强度和稳定性提高。但当剂量超过一定的范围,过多的石灰在空隙中以自由灰存在,将导致石灰土的强度下降。

23. 目前,我国水泥混凝土路面的面层较多采用()混凝土板。(2010 真题)

- A. 普通(素)
- B. 碾压
- C. 连续配筋
- D. 钢筋

【答案】A

【解析】本题考查的是水泥混凝土路面的面层的分类。面层混凝土板常分为普通(素)混凝土板、碾压混凝土板、连续配筋混凝土板、预应力混凝土和钢筋混凝土板等。目前我国较多采用普通(素)混凝土板。

24. 水泥混凝土路面施工时,按路面使用混凝土的()强度做配合比设计。(2010 真题)

- A. 抗压
- B. 弯拉
- C. 抗剪
- D. 抗拉

【答案】B

【解析】本题考查的是混凝土配合比的设计。混凝土配合比应保证混凝土的设计强度、耐磨、耐久及拌和物的和易性,在冰冻地区还要符合抗冻性要求。按弯拉强度做配合比设计,以抗压强度做强度检验。

25. 路面结构中的承重层是()。(2010 真题)

- A. 面层
- B. 垫层
- C. 基层
- D. 路基

【答案】C

【解析】本题考查的是城市道路路面的结构组成。基层是路面结构中的承重层,主要承受车辆荷载的竖向力,并把由面层下传的应力扩散到垫层或土基,故基层应具有足够的、均匀一致的强度和刚度。

26. 预应力筋切断不得采用()切割。(2010 真题)

- A. 切断机
- B. 砂轮锯
- C. 电弧
- D. 乙炔-氧气

【答案】C

【解析】本题考查的是预应力筋的切割方法。常用预应力筋有钢丝、钢绞线、热处理钢筋。预应力筋切断,宜采用切断机或砂轮锯,不得采用电弧切割。

27. 软土地区地下连续墙成槽时,不会造成槽壁坍塌的是()。(2010 真题)

- A. 槽壁泥浆黏度过低
- B. 导墙建在软弱填土中
- C. 槽段划分过长
- D. 导墙过深

【答案】D

【解析】本题考查的是造成槽壁坍塌的原因。导墙是控制挖槽精度的主要构筑物,导

墙结构应建于坚实的地基之上，并能承受水土压力和施工机械设备等附加荷载，不得移位和变形。当地质条件较差时，如软土地基，不宜将槽段定得太长，以保证槽段稳定。

28. 将结构断面分成两个部分,即分成上下两个工作面,分步开挖的浅埋暗挖施工方法称为()。(2010 真题)

- A. 台阶法 B. 全断面法
C. 中洞法 D. 单侧壁导坑法

【答案】 A

【解析】 本题考核的是常见的浅埋暗挖施工方法。台阶法施工就是将结构断面分成两个或几个部分，即分成上下两个工作面或几个工作面，分步开挖。根据地层条件和机械配套情况，台阶法又可分为正台阶法和中隔壁台阶法等。

29. 钢筋混凝土水池满水试验标准中, 允许渗水量不得超过 () $\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。(2010 真题)

- A. 2 B. 2.5 C. 3 D. 3.5

【答案】 A

【解析】 本题考核的是构筑物满水试验标准。水池构筑物满水试验，其允许渗水量按设计水位浸湿的池壁和池底总面积（ m^2 ）计算，钢筋混凝土水池不得超过 $2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ，砖石砌体水池不得超过 $3\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

30. 城市污水处理厂污泥处理常用的流程为 ()。(2010 真题)

- A. 污泥消化→污泥浓缩→机械脱水→干燥与焚烧
B. 机械脱水→污泥浓缩→污泥消化→干燥与焚烧
C. 污泥浓缩→污泥消化→机械脱水→干燥与焚烧
D. 污泥浓缩→机械脱水→污泥消化→干燥与焚烧

【答案】 C

【解析】 本题考核的是城市污水处理厂污泥处理常用的流程，其流程如图 1-1 所示。

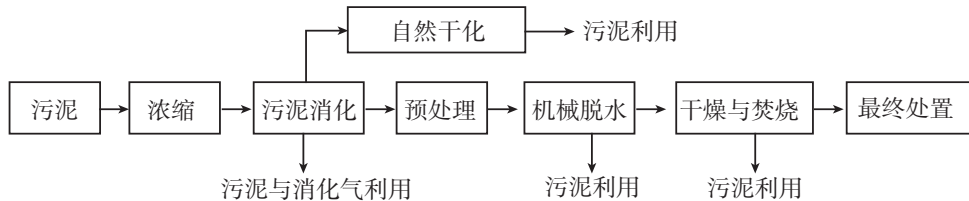


图 1-1 污泥处理常用流程

31. 清水池是给水系统中调节水厂均匀供水和满足用户不均匀用水的（ ）构筑物。
(2010 真题)

- A. 沉淀 B. 澄清 C. 调蓄 D. 过滤

【答案】 C

【解析】 本题考核的是清水池的作用。给水厂站内的混凝土水池有混凝池、沉淀池、过滤池、消毒池、清水池等。清水池是给水系统中调节水厂均匀供水和满足用户不均匀用水的调蓄构筑物。

32. 热拌热铺沥青混合料路面完工后, 按规范要求表面温度低于 () $^{\circ}\text{C}$ 后, 方可开放交通。(2010 真题)

- A. 40 B. 50 C. 60 D. 70

【答案】B

【解析】本题考核的是热拌热铺沥青混合料施工的要求。热拌沥青混合料路面完工后待自然冷却,表面温度低于 50°C 后,方可开放交通。

二、多项选择题

1. 某市政工程公司中标一座污水处理工程,该工程采用二级污水处理工艺。工程项目中含一座排水泵站建设工程,采用沉井法施工。泵站直径 18m ,高 14m ,土层主要为黏土质砂土,项目采用水枪冲土法下沉,用水力吸泥机吸泥。沉井采用泥浆套润滑减摩;沉井下沉至设计标高后,对减摩泥浆进行了置换。(2008 真题)

根据以上场景,回答下列问题。

(1) 污水处理工艺中,关于一二级处理正确的说法有()。

- A. 一级处理主要采用物理处理法
- B. 一级处理后的污水 BOD5 一般可去除 40% 左右
- C. 二级处理主要去除污水中呈胶体和溶解性状态的有机污染物
- D. 二级处理通常采用生物处理法
- E. 二次沉淀池是一级处理的主要构筑物之一

【答案】ACD

【解析】本题考核的是城市一二级污水处理工艺。一级处理主要是采用物理处理法截流较大的漂浮物,以便减轻后续处理构筑物的负荷,使之能够正常运转。经过一级处理后的污水 BOD5 一般可去除 30% 左右,达不到排放标准,只能作为二级处理的预处理。二级处理主要去除污水中呈胶体和溶解性状态的有机污染物质,通常采用生物处理法。二沉池的主要功能是去除生物处理过程中所产生的、以污泥形式存在的生物脱落物或已经死亡的生物体。

(2) 本工程采用水枪冲土下沉方法的优点有()。

- A. 设备简单
- B. 耗电量小
- C. 在黏土层下沉效果较好
- D. 下沉与排渣两道工序合一
- E. 成本低

【答案】AC

【解析】本题考核的是市政工程沉井下沉。由于沉井深度较浅,一般采用 3 种方法:人工或风动工具挖土法、抓斗挖土法、水枪冲土法。其中水枪冲土法用于流砂层和黏土质砂土。其优点是设备简单,在硫酸层及黏土层下沉效果较高。缺点是耗电量大;沉井较深时,不易控制水枪在工作面的准确部位,破硬土效率较低。

(3) 本工程的设备应包括()。

- A. 抓斗
- B. 高压水泵
- C. 吸泥器
- D. 空气压缩机
- E. 泥浆泵

【答案】BC

【解析】本题考核的是水力吸泥机吸泥系统,包括吸泥器、吸泥管、扬泥管、高压水泵、离心式高压清水泵。空气压缩机是采用空气吸泥系统。

(4) 常用的置换减摩泥浆的凝固材料有()。

- A. 水泥浆
- B. 水泥砂浆
- C. 膨润土泥浆
- D. 水玻璃

E. 聚氨酯

【答案】AB

【解析】本题考查的是沉井辅助措施。泥浆润滑套下沉，在沉井下沉到设计标高后，泥浆套应按设计要求进行置换。一般采用水泥浆、水泥砂浆或其他材料来置换接触变泥浆，即将水泥浆、水泥砂浆或其他材料从泥浆套底部压入，使压进的水泥浆、水泥砂浆等凝固挤出泥浆，待其凝固后，沉井即可稳定。

2. 石灰稳定土的特性有（ ）。(2009 真题)

- A. 稳定性较好
- B. 干缩变形较小
- C. 温缩变形较小
- D. 一定的抗弯强度
- E. 较高的抗压强度

【答案】ADE

【解析】本题考查的是石灰稳定土的特性。石灰稳定土具有较高的抗压强度，一定的抗弯强度和抗冻性，稳定性较好，但干缩和温缩较大。

3. 高级沥青路面的基层不应采用（ ）。(2009 真题)

- A. 石灰土
- B. 水泥碎石
- C. 石灰粉煤灰砂砾
- D. 水泥砂砾
- E. 水泥土

【答案】AE

【解析】本题考查的是高级路面基层材料的选择。石灰稳定土根据混合料中所用原材料的不同可分为石灰土、石灰碎石土和石灰砂砾土。石灰稳定土可适用于各种交通类别的底基层，可作为次干路和支路的基层。但石灰土不应作为高级路面的基层。在冰冻地区的潮湿路段及其他地区过分潮湿路段，不宜用石灰土作为基层。水泥稳定土根据混合料中原材料的不同可分为水泥土、水泥砂、水泥碎石（级配碎石和未筛分碎石）和水泥砂砾。水泥稳定土可适用于各种交通类别的基层和底基层，但水泥土不应作为高级沥青路面的基层，只能作为底基层，在快速路和主干路的水泥混凝土面板下，水泥土也不应用做基层。石灰工业废渣适用于各种交通类别的基层与底基层，但二灰土不应作为高级沥青路面的基层，在快速路和主干路的水泥混凝土面板下，二灰土也不应作为基层。

4. 在钻孔灌注桩施工中，决定灌注水下混凝土导管直径的因素有（ ）。(2009 真题)

- A. 桩长
- B. 桩机型号
- C. 桩径
- D. 钻进方法
- E. 每小时需要通过的混凝土数量

答案：ACE

解析：本题考查的是钻孔灌注桩施工要求。导管是灌注水下混凝土的重要工具，用钢板卷制焊成或采用无缝钢管制成，其直径按桩长、桩径和每小时需要通过的混凝土数量决定。

5. 在一个基坑内沉入多根桩时，下列有关打桩顺序的说法中，正确的有（ ）。(2009 真题)

- A. 由一端向另一端打
- B. 密集群桩由中心向四边打
- C. 先打浅桩，后打深桩
- D. 先打靠近建筑物的桩，然后往外打
- E. 先打坡脚，后打坡顶

【答案】ABD

【解析】本题考查的是沉入桩的施工要求。在一个基坑内沉入较多个桩时，桩会把土

挤紧或使土上拱。因此打桩顺序是个很重要的问题,一般是由一端向另一端打;密集群桩由中心向四边打;先打深桩,后打浅桩;先打坡顶,后打坡脚;先打靠近建筑的桩,然后往外打;遇到多方向桩应设法减少变更桩机斜度或方向的作业次数,并避免桩顶干扰。

6. 当管道内燃气输送压力不同时,对管道的()也不同。(2009 真题)

- A. 试验方法
- B. 材质要求
- C. 安装质量要求
- D. 检验标准
- E. 运行管理要求

【答案】BCDE

【解析】本题考核的是对燃气管道的要求。燃气管道的严密性与其他管道相比,有特别严格的等级,漏气可能导致火灾、爆炸、中毒或其他事故,因此燃气管道要根据输气压力来分级。燃气管道中的压力越高,管道接头脱开或管道本身出现裂缝的可能性和危险性也越大。当管道内燃气的压力不同时,对管道材质、安装质量、检验标准和运行管理的要求也会不同。

7. 污水厂污泥脱水的主要方法有()。(2009 真题)

- A. 电解
- B. 自然脱水
- C. 污泥烘干
- D. 离子交换
- E. 机械脱水

【答案】BC

【解析】本题考核的是污水处理厂污泥脱水的方法。污泥脱水的方法主要有自然脱水及污泥烘干、焚烧等。

8. 地铁区间隧道断面形状可分为()。(2010 真题)

- A. 马蹄形
- B. 矩形
- C. 拱形
- D. 圆形
- E. 椭圆形

【答案】BCDE

【解析】本题考核的是地铁区间隧道断面形状。城市轨道交通区间隧道大致可归纳为:(1)按区间隧道断面形状可以分为矩形、拱形、圆形和椭圆形等断面形式。(2)按矩形断面可分为单跨、双跨及多跨等种类。(3)按拱形断面可分为单拱、双拱及多拱等种类。(4)按圆形断面可分为单圆和多圆两种形式。

9. 下述材料中不应用做高级路面基层的材料是()。(2010 真题)

- A. 石灰土
- B. 石灰砂砾土
- C. 水泥土
- D. 水泥稳定砂砾
- E. 二灰土

【答案】ACE

【解析】本题考核的是高级路面基层材料的选择。请参考多项选择题第3题的解释,这里不再赘述。

10. 相对正循环回转钻,反循环回转钻的特点有()。(2010 真题)

- A. 钻孔进度快
- B. 需用泥浆量少
- C. 转盘消耗动力较少
- D. 清孔时间较短
- E. 用泥浆悬浮钻渣

【答案】ACD

【解析】本题考查的是反循环回转钻的特点。反循环与正循环相比，具有钻孔进度快4~5倍、需用泥浆料少、转盘所消耗动力较少、清孔时间较快等优点。

11. 排水管道安装工序有（ ）。(2010 真题)

- A. 下管
- B. 稳管
- C. 接口施工
- D. 质量检查
- E. 严密性试验

【答案】ABCD

【解析】本题考查的是排水管道的安装工序。管道安装有四项工序：下管、稳管、接口施工、质量检查。

12. 城市快速路的特征有（ ）。

- A. 路面均为沥青混凝土面层
- B. 车行道间设中间分隔带
- C. 设计车速为80km/h
- D. 进出口采用全控制或部分控制
- E. 与所有道路相交采用立体交叉

【答案】BCD

【解析】本题考查的是城市快速路的特征。快速路是城市中有较高车速为长距离交通服务的重要道路。主要联系市区各主要地区、主要的近郊区、卫星城镇、主要对外公路。其具体特征为：(1) 车行道间设中间分隔带，禁止行人和非机动车进入快速车道。(2) 进出口采用全控制或部分控制。(3) 与高速公路、快速路、主干道相交采用立体交叉；与交通量较小的次干路相交可采用平面相交；过路行人集中处设置过街人行天桥或地道。(4) 设计车速为80km/h。

13. 市政工程沉井下沉一般采用（ ）。(2010 真题)

- A. 正铲挖机法
- B. 人工挖土法
- C. 风动工具挖土法
- D. 抓斗挖土法
- E. 水枪冲土

【答案】BCDE

【解析】本题考查的是沉井下沉的方法。市政工程沉井下沉由于沉井深度较浅，一般采用三种方法：人工或风动工具挖土法、抓斗挖土法、水枪冲土法。各种下沉方法，可根据具体情况单独或联合使用，以便适合各种土层下沉。

14. 污水处理常用的生物膜法有（ ）。(2010 真题)

- A. 接触氧化法
- B. 生物滤池法
- C. 生物转盘法
- D. 催化氧化法
- E. 深井曝气法

【答案】ABC

【解析】本题考查的是污水处理常用的生物膜法的具体方法。城市污水处理方法，按原理可分为物理处理法、生物处理法和化学处理法三类。生物处理法主要可分为两大类：利用好氧微生物作用的好氧氧化法和利用厌氧微生物作用的厌氧还原法。好氧氧化法广泛用于处理城市污水，主要有活性污泥法（氧化沟、曝气池等），生物膜法（生物转盘、生物滤池、接触氧化法等）；厌氧还原法主要有厌氧塘、污泥的厌氧消化池等。

三、案例分析题

案例一

【背景材料】

A 公司中标一城市主干道拓宽改造工程,道路基层结构为 150mm 石灰土和 400mm 水泥稳定碎石,面层为 150mm 沥青混凝土。总工期为 7 个月。

开工前,项目部做好了施工交通准备工作,以减少施工对群众社会经济生活的影响;并根据有关资料,结合工程特点和自身施工能力编制了工程施工方案和质量计划。

方案确定水泥稳定碎石采用集中厂拌,为确保质量采取以下措施:不同粒级的石料、细集料分开堆放;水泥、细集料覆盖防雨。

质量计划确定沥青混凝土面层为关键工序,制订了面层施工专项方案,安排铺筑面层试验路段,试验包括以下内容。(2008 真题)

(1) 通过试拌确定拌和机的操作工艺,考察计算机的控制及打印装置的可信度。

(2) 通过试铺确定透层油的喷射方式和效果,摊铺、压实工艺及松铺系数。

水泥稳定碎石分两层施工,施工中发现某段成品水泥稳定碎石基层表面出现部分横向收缩裂缝。

【问题】

1. 工程施工前施工交通准备工作包括哪些内容?
2. 补充背景中确保水泥稳定碎石料出厂质量的措施。
3. 补充面层试验路段的试验内容。
4. 造成本工程水泥稳定碎石基层表面出现横向裂缝的可能原因有哪些?

【答案】

1. 工程施工前施工交通准备工作包括以下内容:修建临时便线(道);导行临时交通(编制交通疏导方案或交通组织方案);协助交通管理部门管好交通,使施工对群众社会经济生活的影响降到最低。

2. 背景中确保水泥稳定碎石料出厂质量的措施补充:严格按设计配合比配料,拌和均匀,混合料的含水量略大于最佳含水量。

3. 面层试验路段的试验内容的补充:检验各种施工机械的类型、数量及组合方式是否匹配(施工机械选择),验证沥青混合料生产配合比设计,提出生产的标准配合比和最佳沥青用量。

4. 造成本工程水泥稳定碎石基层表面出现横向裂缝的可能原因有:水泥含量过高(配合比不适当)、含水量过高(含水量不符合要求)、养护不周(养护天数不足,洒水不足)。

案例二

【背景材料】

某单位中标污水处理项目,其中二沉池直径 51.2m,池深 5.5m。池壁混凝土设计要求为 C30、P6、F150,采用现浇施工,施工时间跨越冬季。

施工单位自行设计了池壁异形模板,考虑了模板选材、防止吊模变形和位移的预防措施,对模板强度、刚度、稳定性进行了计算,考虑了风荷载下防倾倒措施。

施工单位制订了池体混凝土浇筑的施工方案,包括:①混凝土的搅拌及运输;②混凝土的浇筑顺序、速度及振捣方法;③搅拌、运输及振捣机械的型号与数量;④预留后浇带的位置及要求;⑤控制工程质量的措施。

在做满水试验时,一次充到设计水深,水位上升速度为 5m/h,当充到设计水位 12h

后,开始测读水位测针的初读数,满水试验测得渗水量为 $2.5\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, 施工单位认定合格。(2009 真题)

【问题】

1. 补全模板设计时应考虑的内容。
2. 请将混凝土浇筑的施工方案补充完整。
3. 修正满水试验中存在的错误。

【答案】

1. 模板设计时还应考虑的内容。

- (1) 各部分模板的结构设计,各接点的构造及预埋件、止水片等的固定方法。
- (2) 脱模剂的选用。
- (3) 模板的拆除程序、方法及安全措施。

2. 混凝土浇筑的完整施工方案。

- (1) 混凝土配合比设计及外加剂的选择。
- (2) 混凝土的搅拌及运输。
- (3) 搅拌车及泵送车停放位置。
- (4) 混凝土分仓布置、浇筑顺序、速度及振捣方法。
- (5) 预留施工缝的位置及要求。
- (6) 预防混凝土施工裂缝的措施。
- (7) 变形缝的施工技术措施。
- (8) 季节性施工的特殊措施。
- (9) 控制工程质量的措施。
- (10) 安全生产的措施。
- (11) 搅拌、运输及振捣机械的型号与数量。
- (12) 劳动组合。

3. 满水试验中存在的错误及修正。

- (1) 错误之处:一次充到设计水深。

正确做法:向池内注水分3次进行,每次注入为设计水深的 $1/3$ 。

- (2) 错误之处:水位上升速度为 $5\text{m}/\text{h}$ 。

正确做法:注水水位上升速度不超过 $2\text{m}/24\text{h}$ 。

- (3) 错误之处:当充到设计水位 12h 后,开始测读水位测针的初读数。

正确做法:池内水位注水至设计水位 24h 以后,开始测读水位测针的初读数。

- (4) 错误之处:满水试验测得渗水量为 $2.5\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$, 施工单位认定合格。

正确做法:满水试验测得渗水量不得超过 $2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 才认定合格。

案例三

【背景材料】

某城市市区主要路段的地下两层结构工程,地下水位在坑底以下 2.0m 。基坑平面尺寸为 $145\text{m} \times 20\text{m}$, 基坑挖深为 12m , 围护结构为 600mm 厚地下连续墙, 采用四道 $\phi 609\text{mm}$ 钢管支撑, 竖向间距分别为 3.5m 、 3.5m 和 3m 。基坑周边环境为:西侧距地下连续墙 2.0m 处为一条4车道市政道路;距地下连续墙南侧 5.0m 处有一座五层民房;周边有三条市政管线, 离开地下连续墙外沿距离小于 12m 。

项目经理部采用 2.0m 高安全网作为施工围挡, 要求专职安全员在基坑施工期间作为

安全生产的第一责任人进行安全管理,对施工安全全面负责。安全员要求对电工及架子工进行安全技能培训,考试合格持证方可上岗。

基坑施工方案有如下要求。

(1) 基坑监测项目主要为围护结构变形及支撑轴力。

(2) 由于第四道支撑距坑底仅 2.0m,造成挖机挖土困难,把第三道支撑下移 1.0m,取消第四道支撑。(2009 真题)

【问题】

1. 现场围挡不合要求,请改正。
2. 项目经理部由专职安全员对施工安全全面负责是否妥当?为什么?
3. 安全员要求持证上岗的特殊工种不全,请补充。
4. 根据基坑周边环境,补充监测项目。
5. 指出支撑做法的不妥之处;若按该支撑做法施工可能造成什么后果?

【答案】

1. 现场围挡的高度应不低于 2.5m。
2. 项目经理部由专职安全员对施工安全全面负责不妥当。理由:应由施工单位主要负责人对施工安全全面负责。
3. 安全员要求持证上岗的特殊工种不全,还需补充:电焊工、爆破工、机械工、起重工、机械司机。
4. 根据基坑周边环境,补充的监测项目:周围建筑物、地下管线变形;地下水位;桩、墙内力;锚杆拉力;立柱变形;土体分层竖向位移;支护结构界面上侧向压力。
5. 支撑做法的不妥之处:第三道支撑下移 1.0m,取消第四道支撑。若按该支撑做法施工可能造成墙体水平变形和墙体竖向变位的后果。

案例四

【背景材料】

某市政桥梁工程采用钻孔灌注桩基础;上部结构为预应力混凝土连续箱梁,采用钢管支架法施工。支架地基表层为 4.5m 厚杂填土,地下水位位于地面以下 0.5m。

主墩承台基坑平面尺寸为 10m×6m,挖深为 4.5m,采用 9m 长 120a 型钢做围护,设一道型钢支撑。

土方施工阶段,由于场地内堆置土方、施工便道行车及土方外运行驶造成的扬尘对附近居民产生严重影响,引起大量投诉。

箱梁混凝土浇筑后,支架出现沉降,最大达 5cm,造成质量事故。经验算,钢管支架本身的刚度和强度满足要求。(2010 真题)

【问题】

1. 主墩承台基坑降水宜用何种井点?应采取哪种排列形式?
2. 针对现场扬尘情况,应采取哪些防尘措施?
3. 箱梁出现沉降的最可能原因是什么?应采取哪些措施避免这种沉降?

【答案】

1. 主墩承台基坑降水宜用轻型井点,应采取线状排列形式。
2. 针对现场扬尘情况,应采取的防尘措施:洒水、覆盖、地面硬化、围挡、密网覆盖、封闭等。
3. 箱梁出现沉降的最可能原因是地基下沉。应采取分段浇筑的措施避免这种沉降。

目 标 · 学习导航**目 标 指 南**

1. 市政公用工程施工项目成本管理。
2. 市政公用工程施工项目合同管理。
3. 市政公用工程预算。
4. 市政公用工程施工项目现场管理。
5. 市政公用工程施工进度计划的编制、实施与总结。
6. 城市道路工程前期质量控制。
7. 道路施工质量控制。
8. 道路工程季节性施工质量控制要求。
9. 城市桥梁工程前期质量控制。
10. 城市桥梁工程施工质量要求。
11. 城市给水结构工程施工质量控制。
12. 城市排水结构工程施工质量控制。
13. 城市热力管道施工质量控制。
14. 市政公用工程安全生产保证计划编制、隐患与事故处理。
15. 职业健康安全控制。
16. 明挖基坑施工安全控制。
17. 桥梁工程施工安全控制。
18. 生活垃圾填埋场环境安全控制。
19. 市政公用工程技术资料的管理方法。

重 点 难 点

1. 市政公用工程施工项目成本管理。
2. 市政公用工程施工项目合同管理。
3. 市政公用工程预算。
4. 市政公用工程施工项目现场管理。
5. 市政公用工程施工进度计划的编制、实施与总结。
6. 城市道路工程前期质量控制。

7. 道路施工质量控制。
8. 城市桥梁工程前期质量控制。
9. 城市桥梁工程施工质量要求。
10. 城市给水结构工程施工质量控制。
11. 城市热力管道施工质量控制。
12. 市政公用工程安全生产保证计划编制、隐患与事故处理。
13. 明挖基坑施工安全控制。
14. 桥梁工程施工安全控制。
15. 生活垃圾填埋场环境安全控制。
16. 市政公用工程技术资料的管理方法。

教材精解透析

2K320010 市政公用工程施工项目成本管理

2K320011 掌握市政公用工程施工项目目标成本责任制的内容

一、预算、计划、统计、合同人员的管理责任内容

- (1) 全面、合理编制分析施工项目直接成本, 为确定施工项目目标成本提供依据。
- (2) 了解工程形象进度, 及时按规定计量, 定期对已完工程产值进行计划成本与实际成本的分析工作, 提出纠偏意见, 使施工项目目标成本处在受控状态。
- (3) 研究合同的不确定项目, 与项目管理人员配合, 增加工程收入。
- (4) 及时反馈和研究工程发生的变更, 做好索赔, 保证工程收入。
- (5) 参加对外经济合同的谈判和决策, 严格控制分包。

记忆口诀

管理责任五内容, 全面合理分成本。
了解进度规定量, 不确定项目须研究。
保证收入做索赔, 谈判决策应参加。

二、材料人员的管理责任内容

- (1) 材料采购和构件加工, 择优选择。
- (2) 根据施工进度计划, 及时组织材料供应。
- (3) 施工过程中, 严格执行限额领料制度, 控制消耗, 做好余料回收和利用。
- (4) 周转材料及时回收、进退场, 节省租费, 提高利用率。

记忆口诀

责任内容有四点, 采购加工优选择。
根据进度组供应, 过程严格限领料。
控制消耗做回收, 及时回收提效率。

三、机械设备人员的管理责任内容

- (1) 根据施工方案, 合理选择机械。

(2) 配合项目成本核算人员做好机械设备折旧、摊销分析。

四、工程技术人员的管理责任内容

(1) 合理安排进度计划, 严格执行技术规范, 确保工程质量, 消灭质量事故, 降低质量成本。

(2) 运用自身技术优势, 采用实用的有效技术措施和合理方案, 走经济和技术相结合的道路。

(3) 严格执行安全操作规程, 减少一般事故, 消灭重大人身伤亡事故和设备事故, 降低事故成本。

记忆口诀

责任内容有三点, 进度计划要合理。

技术规范要严格, 工程质量要保证。

技术优势应运用, 技术措施应采用。

合理方案也采用, 操作规格应严格。

一般事故应减少, 设备事故应消灭。

五、行政管理人员的管理责任内容

(1) 根据施工大纲和施工项目目标成本要求, 合理安排后勤人员, 节约工资性支出, 控制非生产性开支。

(2) 管理好行政办公财产物资, 防止损坏和流失。

(3) 安排好后勤服务, 确保工程施工需要。

六、财务成本人员的管理责任内容

(1) 严格审核各项成本费用, 控制成本支出。

(2) 建立月报财务收支计划制度, 根据生产需要, 平衡调度资金。

(3) 建立辅助制度, 及时向项目经理和有关管理人员反馈信息, 以对资源消耗进行有效控制。

(4) 定期开展成本分析, 及时向项目经理反映成本情况, 以便及时采取针对性措施纠正项目成本的偏差。

(5) 协助项目经理检查、考核各部门、班组的责任成本执行情况, 落实责权利的有关规定。

记忆口诀

管理责任有四点, 审核费用控成本。

计划制度应建立, 反馈信息应及时。

成本分析应定期, 有关规定须落实。

2K320012 掌握市政公用工程施工项目成本计划的编制

一、项目目标成本计划的组成

项目目标成本由工程直接成本、综合管理(间接)成本组成。

二、项目目标成本计划编制的依据

(1) 合同、招投标文件(招标文件、补遗文件、图纸、投标报价清单)。

(2) 组织设计。

(3) 总体布置即实施方案。

(4) 设备的市场价格。

三、项目目标成本计划编制的流程

施工成本计划编制一般分为两个阶段：准备阶段、编制阶段。

(1) 准备阶段内容包括：人员落实；踏勘现场；资料、信息收集；编制前准备会议。

(2) 编制阶段内容包括：目标成本计划的编制；目标成本计划的复核；目标成本计划的修正。

四、目标成本计划编制的方法

目标成本计划的编制步骤如下：

(1) 数量复核。工程量复核的结果应编制《工程数量复核表》。

(2) 工程单价分析。工程单价分析结果应编制《工程单价分析表》。

(3) 工程两算对比。两算对比的结果应编制《工程两算对比表》。

(4) 综合管理（间接）费用分析。综合管理（间接）费计算的结果应编制《综合管理（间接）费分析表》。

(5) 目标成本计划编制综合说明。目标成本计划编制说明应包括的内容：

①描述工程概况。

②反映工程使用的主要材料价格、施工设备数量、种类、来源和价格等情况。

③分析中标工程量清单中存在遗漏、错误的数量。

④详细说明施工方案优化措施费用的投入及效益。

⑤与工程相关的其他问题说明。

记忆口诀

成本内容有五点，工作概况应描述。

各种情况应反映，错漏数据应分析。

投入效益应分析，其他问题应说明。

2K320013 掌握市政公用工程施工项目目标成本的分解

一、施工项目目标成本分解的依据

(1) 招投标文件。

(2) 施工总体方案布置。

(3) 已设立的项目目标成本。

(4) 施工进度网络计划。

二、施工项目目标成本分解的方法

(1) 根据总工期生产进度网络节点计划分解。

(2) 按月形象进度计划分解。

(3) 按施工项目直接成本和间接成本分解。

(4) 按成本编制的工、料、机费用分解。

记忆口诀

分解方法应记牢，网络节点要分解。
按月形象设进度，间接成本应分解。
工料机费的成本，四点方法应记牢。

2K320014 掌握市政工程施工项目目标成本分析

一、施工项目目标成本分析的目的

施工项目目标成本分析，是理顺企业各级经济核算关系的管理活动，是促进项目经理部开展目标成本管理的分析，主要目的是控制成本消耗，提高效益水平。

二、施工项目目标成本分析的方式

1. 定期分析

项目经理部为加强建设工程项目目标成本动态管理。定期开展成本分析，分析施工项目目标成本执行情况，分析建设工程项目盈亏状况，并制定措施，使施工项目目标成本处于受控状态。

2. 专业分析

项目经理部将施工项目目标成本分析落实各专业部门，在过程中进行控制。各业务部门应对各自控制管理的目标值与实际耗用成本进行专业分析，分析实际成本与目标成本偏离情况，对量、价差的分析，同时提出纠偏建议和积累调整施工项目目标成本的资料。

3. 综合分析

项目经理部将各专业部门控制的施工项目目标成本分析内容，由成本核算人员及时收集，加以整理汇总形成综合分析报告，上报相应的成本管理机构。

记忆口诀

定期分析是第一，动态管理应加强。
成本分析应开展，执行情况应分析。
专业分析也记住，成本分析应落实。
落实到专业部门，综合分析应做到。

三、施工项目目标成本分析的内容

1. 施工产值

施工产值是项目经理部进度计划实施结果的数据记录，是项目经理部对已完产值计划成本与实际成本分析的基础数据。根据目前施工单位已完产值设单位审批产值不能同步现象，进行施工产值分析需建立下列基础资料：

- (1) 已完工程实物数量的台账。
- (2) 已完工程产值的台账。
- (3) 验工计价月报。

2. 耗用材料

耗用材料是项目经理部对计划材料量、价的耗用成本与已完产值中实际材料量、价的耗用成本的数据记录。同时需建立下列基础资料：

- (1) 周转材料月报。
- (2) 主要材料月报。

3. 机械、设备

机械、设备是项目经理部对已完产值中计划机械、设备量、价的租用、折旧成本与已完产值中实际机械、设备量、价的租用、折旧成本的数据记录。同时需建立下列基础资料：

- (1) 机械设备租赁月报。
- (2) 自有机械设备折旧、摊销月报。

4. 间接费用

间接费用是项目经理部在实施工程过程中所支出的管理费用、综合间接费用具体耗用的详细数据记录。同时需建立下列基础资料：

- (1) 固定资产折旧月报。
- (2) 行政管理费月报。
- (3) 劳动工资及辅助性工资月报。
- (4) 其他间接费用月报等。

记忆口诀

间接费用有四点，固定资产定月报。
行政管理费用报，两种工资的月报。
劳动及其辅助性，其他间接费用报。

四、施工项目目标成本分析的方法

1. 实物量法

实物量分析的方法，直观地反映出工程的形象进度，同时也反映计划耗用量与实际耗用量的两种差别。

2. 单价法

单价分析的方法，直观地反映出工程施工项目目标计划成本与实际成本的差别，详细地记录和真实反映项目支出的费用数据。

2K320020 | 市政公用工程施工项目合同管理

2K320021 掌握市政公用工程施工项目合同管理的规定

一、签订建设工程合同的法律依据

- (1) 《合同法》规定，建设工程合同是承包人进行工程建设、发包人支付价款的合同。其中包括工程勘察、设计、施工合同。
- (2) 《建筑法》规定，发包单位与承包单位应依法订立书面合同，明确双方的权利和义务。
- (3) 《民法通则》也是签订建设工程合同的法律依据。

二、施工项目合同履行中涉及的法律规定

- (1) 《中华人民共和国公证暂行条例》是对合同进行公证的法律依据。
- (2) 《中华人民共和国仲裁法》或《中华人民共和国民事诉讼法》是处理合同纠纷、进行仲裁或诉讼的法律依据。
- (3) 《中华人民共和国标准法》及相关的施工、验收规范是关于工程质量标准问题的法律依据。

(4) 《中华人民共和国土地管理法》是施工临时用地的法律依据。

(5) 《中华人民共和国招标投标法》、《中华人民共和国专利法》、《中华人民共和国文物保护法》、《中华人民共和国担保法》、《中华人民共和国保险法》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国道路交通安全法》、《城市市容和环境卫生管理条例》以及《中华人民共和国反不正当竞争法》等是施工项目合同的各个方面的法律依据。

记忆口诀

施工法律五规定，暂行条例看公证。

公证暂行对公证，仲裁民事诉讼法。

处理纠纷进仲裁，标准方法对质量。

土地管理对临时，各种方法应记牢。

三、承包合同的合法性分析

1. 具备所有条件

建设工程项目已具备招标投标、签订和实施合同的一切条件，包括：

(1) 具有相应的建设工程项目立项的批准文件。

(2) 具有各种工程建设的许可证，建设规划文件，城建部门的批准文件。这样保证工程建设和运营过程符合法律的要求，对社会、公共利益没有不当影响。

(3) 招标投标过程符合法定的程序。为了保证招标投标活动符合公开、公平、公正和诚实信用的原则，防止招标过程中的腐败行为，我国招标投标法规定了比较严密的程序。通过这些程序保证各项工作透明、公开、公正，保证对各投标人使用统一尺度，保证在合同的签订过程中没有欺诈和胁迫行为，这是必须执行的。

2. 工程承包合同的目的、内容（条款）和所定义的活动符合合同法和其他各种法律的要求

例如合同的标的物合法，税赋和免税的规定、外汇额度条款、劳务进出口、劳动保护、环境保护等条款要符合相应的法律规定，所采用的技术、安全、环境等方面的规范符合国家强制性标准的要求。

3. 各主体资格的合法性、有效性

所谓各主体资格的合法性、有效性即招标单位和投标人都要具有发包和承包工程、签订合同所必需的权力能力和行为能力。在我国，业主发包工程需要具有相应的发包资格；承包商承包一项工程，不仅需要相应的权利能力（营业执照、许可证），而且要有与工程规模、专业要求相应的行为能力（资质等级证书），这样合同主体资格才有效。

记忆口诀

承包合法须分析，各种条件应具备。

批准文件应具有，保证工程符法律。

目的内容符法律，主体资格应合法。

2K320022 掌握市政公用工程施工项目合同管理的内容

一、项目经理部必须履行合同的内容

(1) 项目经理应负责组织施工合同的全面执行。

(2) 遵守《合同法》规定的各项原则。

(3) 发生不可抗力使合同不能履行或不能完全履行的，应依法及时处理。

(4) 履行分包合同时, 承包人应当就承包项目向发包人负责; 分包人就分包项目向承包人负责。因分包人过失给发包人造成损失, 承包人承担连带责任。

记忆口诀

组织施工要执行, 各项原则应遵守。
合同不能履行时, 履行分包合同时。
承包人项目负责, 分包人成本负责。

二、依《合同法》规定进行合同变更、转让、终止和解除工作

1. 项目经理应随时掌握合同发生变更的情况

- (1) 工程增加。
- (2) 质量及特性变更。
- (3) 工程标高、基线、尺寸等变更。
- (4) 工程删减。
- (5) 施工顺序变化。
- (6) 永久工程附加工作、设备、材料和服务的变更等。

2. 合同变更的处理

- (1) 工程师向承包人提出变更令, 或承包人根据施工合同将变更向工程师提出申请。
- (2) 工程师进行审查, 将审查结果通知承包人。

3. 承包人必须掌握索赔知识, 按要求进行

- (1) 有正当索赔理由和充分证据。
- (2) 按施工合同文件有关规定办。
- (3) 准确、合理地计算索赔时间和费用。

4. 合同终止后, 承包人应做的评价工作

- (1) 合同订立情况评价。
- (2) 合同履行情况评价。
- (3) 合同管理工作评价。
- (4) 合同条款评价。

记忆口诀

评价工作有四点, 签订情况的评价。
履行情况的评价, 管理工作的评价。
合同条款的评价, 四点工作应记牢。

三、合同实施控制

1. 合同交底

在合同实施前, 项目经理必须进行“合同交底”, 把合同责任具体地落实到各责任人和合同实施的具体工作上。

2. 合同实施监督

合同实施监督的目的是保证按照合同完成自己的合同责任。

3. 合同跟踪

1) 合同跟踪的作用

(1) 通过合同实施情况分析,找出偏离,以便及时采取措施,调整合同实施过程,达到合同总目标。

(2) 在整个工程过程中,能使项目管理人员一直清楚地了解合同实施情况。

2) 合同跟踪的依据

(1) 合同和合同分析的结果。

(2) 各种实际的文件。

(3) 工程管理人员每天对现场情况的直观了解

3) 合同跟踪的对象

(1) 具体的合同实施工作。

(2) 对工程小组或分包商的工程和工作进行跟踪。

(3) 对业主的工作进行跟踪。

(4) 对工程总体进行跟踪。

记忆口诀

对象要点有四点,具体施工要记牢。

工作进行应跟踪,业主工作须跟踪。

工程总体应跟踪,上述四点要记牢。

4) 合同实施诊断

合同诊断是对合同执行情况的评价、判断和趋向分析、预测。

2K320023 掌握市政公用工程施工索赔的程序

一、施工索赔产生的原因

1. 发包人违约

发包人违约常常表现为发包人没有为承包人提供合同约定的施工条件,未按照合同约定的期限和数额支付工程款等。

2. 不可抗力事件

不可抗力可以分为自然事件和社会事件。自然事件主要是不利的自然条件和客观障碍,如施工过程中遇到了经现场调查无法发现、业主提供的资料也未提到的、无法预料的情况,如地下水、地质断层等。社会事件包括国家政策、法律、法令的变更、战争、罢工等。

3. 合同缺陷

合同缺陷表现为合同文件规定不严谨甚至矛盾,合同中的遗漏或错误。在这种情况下,工程师应给予解释,如果这种解释将导致成本增加或工期延长,发包人应当给予补偿。

4. 合同变更

合同变更表现为设计变更、施工方法变更、追加或者取消某些工作、合同规定的其他变更等。

5. 工程师指令

工程师指令如工程师指令承包人加速施工、进行某项工作、更换某些材料、采取某些措施等也会产生索赔。

6. 其他第三方原因

所谓第三方原因常常表现为与工程有关的第三方的问题而引起的对本工程的不利

影响。

记忆口诀

索赔原因有六点，第一发包人违约。
不可抗力的事件，合同缺陷是第三。
合同变更是第四，工程师指令第五。
其他第三方原因，上述六点要牢记。

二、施工索赔的程序

(1) 承包人提出索赔申请。索赔事件发生 28d 内，必须以正式函件向工程师和业主发出索赔意向通知，声明对此事项要求索赔。逾期申报时，工程师有权拒绝承包人的索赔要求。

(2) 承包人提出索赔报告和相关证据资料。发出索赔意向通知后 28d 内，向工程师和业主提出补偿经济损失和（或）延长工期的索赔报告和证据资料、索赔依据，以及其他计算出的该事件影响所要求的索赔额和申请展延的工期天数。

(3) 工程师和业主审核承包人的索赔申请。工程师和业主在收到承包人送交的索赔报告和有关资料后，于 28d 内给予答复，或要求承包人进一步补充索赔理由和证据。工程师和业主在 28d 内未给予答复或未对承包人做进一步要求，视为该项索赔已经被认可。

(4) 当该索赔事件持续进行时，承包人应阶段性向工程师和业主发出索赔意向，在索赔事件终了后 28d 内，向工程师和业主提供索赔的有关资料和最终索赔报告。

(5) 工程师与承包人谈判。如果双方对索赔事件的责任、索赔款额或工期展延天数分歧较大，通过谈判达不成共识的话，按照条款规定工程师有权确定一个他认为合理的单价或价格作为最终的处理意见报送业主并通知承包人。

(6) 发包人审批工程师的索赔处理证明。发包人首先根据事件发生的原因、责任范围、合同条款审核承包人的索赔申请和工程师的处理报告，再根据项目的目的、投资控制、竣工验收要求，以及针对承包人在实施合同过程中的缺陷或不符合合同要求的地方提出反索赔方面的考虑，决定是否批准工程师的索赔报告。

(7) 承包人是否接受最终的索赔决定。承包人同意了最终的索赔决定，这一索赔事件即告结束。若不接受索赔决定，双方可通过谈判、调解、仲裁或诉讼的方式解决。

2K320030

市政公用工程预算

2K320031 掌握市政公务工程施工图预算编制的依据和方法

一、施工图预算的编制依据

(1) 施工图纸及说明书和标准图集。经审定的施工图纸、说明书和标准图集，完整地反映了工程的具体内容、各部分的具体做法、结构尺寸、技术特征及施工方法，是编制施工图预算的重要依据。

(2) 现行预算定额及单位估价表。国家和地区都颁发的现行建筑、安装工程预算定额及单位估价表和相应的工程量计算规则，是编制施工图预算确定分项工程子目、计算工程量、选用单位估价表、计算直接工程费的主要依据。

(3) 施工组织设计或施工方案。因为施工组织设计或施工方案中包含了与编制施工图预算必不可少的有关资料，如建设地点的土质二地质情况、土石方开挖的施工方法及余土外运方式与运距、施工机械使用情况、结构件预制加工方法及运距、重要的梁板柱施工方

案、重要或特殊机械设备的安装方案等。

(4) 材料、人工、机械台班预算价格及调价规定。材料、人工、机械台班预算价格是预算定额的三要素，是构成直接工程费的主要因素。尤其是材料费在工程成本中占的比重大，而且在市场经济条件下，材料、人工、机械台班的价格是随市场而变化的。为使预算造价尽可能接近实际，各地区主管部门对此都有明确的调价规定。因此，合理确定材料、人工、机械台班预算价格是编制施工图预算的重要依据。

(5) 建筑安装工程费用定额。依据各省、市、自治区和各专业部门规定的费用定额及计算程序。

(6) 预算工作手册及有关工具书。预算工作手册和工具书包括了计算各种结构件面积和体积的公式，钢材、木材等各种材料规格、型号及用量数据，各种单位换算比例，特殊断面、结构件的工程量的速算方法，金属材料重量表等。显然，以上这些公式、资料、数据是施工图预算中常要用到的，所以它是编制施工图预算必不可少的依据。

记忆口诀

编制预算有六点，施工图纸和图集。

现行预算的定额，组织设计和方案。

预算定额三要素，上述几点要记牢。

二、市政公用工程施工图预算的编制方法

工图预算的编制方法主要有单价法和实物法。

单价法以单位工程为计算单元，用地区的统一单位计价表的各有关单价与相应各工料项目的工程量相乘之和，得到包括工、料、机费用在内的单位工程的直接费，由此再计算出其他直接费、现场经费、间接费、计划利润及税金，汇总上述各项费用即得单位工程的施工图预算。概括之，单位工程施工图预算的直接费等于各项工料单价乘以对应各项工程量的总和；其他直接费、现场经费、间接费和利润可由规定的费率乘以相应的计取基数求得。

单价法编制施工图预算的步骤如下：

(1) 收集、准备施工图纸、施工组织设计、相关定额、费率标准、地区材料预算价格、工程量计算规则等文件、资料，并详细阅读、熟悉。

(2) 工程量计算。

(3) 套用工料单价，按单位工程施工预算直接费计算，求得单位工程人工费、材料费和机械使用费之和。

(4) 编制工料分析表。

(5) 计算、汇总造价，即按规定的税、费率和相应的计取基础，分别计算其他直接费、现场经费、间接费、利润、税金等，将上述费用累加后与直接费汇总，得到单位工程施工预算造价。

(6) 复核。

(7) 填写封面和编制说明。

实物法是先用算出的各分项工程的实物工程量分别套取预算定额，按类相加求出单位工程所需的工、料、机消耗量，再分别乘以当时当地的工、料、机实际单价，求得工、料、机费，并汇总求和。概括之，单位工程施工预算直接费 = \sum (工程量 \times 人工预算定额用量 \times 当时当地人工工资单价) + \sum (工程量 \times 材料预算定额用量 \times 当时当地材料预算价

格) + Σ (工程量 \times 施工机械预算定额台班用量 \times 当时当地机械台班单价)。

计算其他直接费、现场经费、间接费、计划利润和税金等费用时,需根据当时当地建筑市场供求情况确定。

实物法编制施工图预算的步骤与单价法基本相似,只是在具体计算工、料、机三种费用之和时有一些区别。

实物法编制预算所用工、料、机的单价均为当时当地实际价格,编得的施工图预算可较为准确地反映实际水平,适合市场经济特点。但因该法所用工、料、机消耗量需统计得到,所用实际价格需要做搜集调查,工作量较大,计算烦琐。但随着计算机和信息系统的普及,这种方法更能适应国内、国际市场需要。

2K320032 熟悉市政公用工程工程量清单计价

综合单价指完成工程量清单中一个规定计量企业项目所需的人工费、材料费、机械使用费、管理费和利润,并考虑风险因素。综合单价不但适用于分部分项工程量清单,也适用于措施项目清单及其他项目清单等。

工程量清单主要由工程量清单总说明、分部分项工程量清单、措施项目清单、其他项目清单组成。

2K320040

市政公用工程施工项目现场管理

2K320041 掌握市政公用工程现场管理内容和要求

一、市政公用工程现场管理内容

(1) 施工现场管理是建设工程项目得以顺利进行的保障。施工现场管理是指项目开工前已获得政府主管部门批准的施工许可证,明确了经批准的施工用地和建设用地之后的场地管理。

(2) 施工现场管理主要是对现场用地的科学安排、合理使用,并与各种环境保持协调关系,实现场容整齐清洁规范、施工文明安全有序、不扰民、不损害公共利益的管理目标。

(3) 施工项目现场管理包括以下内容:

①合理规划施工用地。

②做好施工总平面设计。施工总平面设计是现场管理的重要内容和依据,是施工组织设计的组成部分。施工总平面图应科学布置临时设施、大型机械、料场、仓库、构件堆场、消防设施、道路及进出口、加工场地、水电管线、周转用地等,体现出文明、科学、安全、环保的施工理念,有利于节约、方便施工。

③适时调整施工现场总平面布置。施工阶段不同,对现场布置的需求也会有变化,因而应随时根据新的需要调整现场布置。

④对现场的使用要有检查。检查是为加强现场管理,也为适时调整现场布置提供依据。

⑤建立文明的施工现场。以科学有序的施工布局和管理,保证施工文明安全、环境得到保护、绿化得到保护、维持交通畅通、文物得到保存及良好的场容与卫生。以此保证工程质量,提高企业信誉。

⑥及时清场转移。施工项目结束后,应及时清理施工现场,拆除全部临时设施,清运全部剩余器材并组织施工队伍转向下一个施工现场,恢复临时用地,不留后患。

记忆口诀

管理内容有六点，施工用地应合理。

平面设计须做好，平面布置及调整。

现场适用要检查，施工现场的文明。

清场转移应即时，施工现场应清理。

(4) 为做好施工现场管理，项目经理应全面负责施工过程中的现场管理，并根据工程规模、技术复杂程度和施工现场的具体情况，建立施工现场管理责任制，并组织实施。

(5) 建设工程项目实行总包和分包时，由总包单位负责施工现场的统一管理，监督检查分包单位的施工现场活动。分包单位应当在总包单位的统一管理下，在其分包范围内建立施工现场管理责任制，并组织实施。总包单位可以受建设单位的委托，负责协调该施工现场内由建设单位直接发包的其他单位的施工现场活动。

(6) 施工单位必须编制该施工项目的施工组织设计，实行总包和分包时，由总包单位负责编制施工组织设计或者分阶段施工组织设计，分包单位在总包单位的总体部署下，负责编制分包工程的施工组织设计。

(7) 施工单位需要暂时停工两个月以上或需要进行爆破作业或需要架设临时电网、电缆、停水、停电、封路等均需报请政府行政主管部门批准后才能执行；施工中发现文物、危险物等意外情况，应保护现场，及时报告有关部门，按照规定处理后，方可继续施工。

(8) 工程竣工后，需经过竣工报告和竣工验收程序，并验收合格后，方可将该单项工程移交建设单位管理，施工单位方可解除施工现场的全部管理责任。

二、市政公用工程现场管理要求

1. 现场门口应设企业标志

承包人项目经理部负责场容、文明形象管理的总体部署，各分包人应在承包人项目经理的指导和协调下，做好分区管理划分并严格分工负责。

2. 项目经理部应在门口公示以下标牌

(1) 工程概况牌：工程概况、性质、用途、发包人、设计人、承包人、监理单位名称和施工起止日期等。

(2) 安全纪律牌。

(3) 防火须知牌。

(4) 安全无重大事故计时牌。

(5) 安全生产、文明施工牌。

(6) 施工总平面图。

(7) 施工项目经理部组织及主要管理人员名单图。

3. 对项目经理的管理

项目经理应将现场管理列为日常巡视检查内容，搜集场内外信息，以利及时整改。

记忆口诀

以下标牌应公布，工程概况的标牌。

安全纪律的标牌，防火须知的标牌。

安全生产的标牌，总平面图的标牌。

组织主管的标牌，以上标牌都公布。

2K320042 掌握市政公用工程文明施工要求

施工单位应当贯彻文明施工的要求,推行现代管理方法,科学组织施工,做好施工现场的各项管理工作。

施工单位应当按照施工总平面布置图设置各项临时设施。堆放大宗材料、成品、半成品和机具设备,不得侵占场内道路及安全防护等设施。建设工程实行总包和分包的分包单位确需进行改变施工总平面布置图活动的,应当先向总包单位提出申请,经总包单位同意后方可实施。

施工现场必须设置明显的标牌,施工单位负责施工现场标牌的保护工作。施工现场的主要管理人员在施工现场应当佩戴证明其身份的证卡。

施工现场的用电线路、用电设施的安装和使用必须符合安装规范和安全操作规程,并按照施工组织设计进行架设,严禁任意拉线接电。施工现场必须设有保证施工安全要求的夜间照明;危险潮湿场所的照明及手持照明灯具,必须采用符合安全要求的电压。

施工机械应当按照施工总平面布置图规定的位置和线路设置,不得任意侵占场内道路。施工机械进场须经过安全检查,经检查合格的方能使用。施工机械操作人员必须建立机组责任制,并依照有关规定持证上岗;禁止无证人员操作。

施工单位应该保证施工现场道路畅通,排水系统处于良好的使用状态;保持场容场貌的整洁,随时清理建筑垃圾。在车辆、行人通行的地方施工,应当设置沟井坎穴覆盖物和施工标志。

施工单位必须执行国家有关安全生产和劳动保护的法规,建立安全生产责任制,加强规范化管理,进行安全交底、安全教育和安全宣传,严格执行安全技术方案。施工现场的各种安全设施和劳动保护器具,必须定期进行检查和维护,及时消除隐患,保证其安全有效。

施工现场应当设置各类必要的职工生活设施,并符合卫生、通风、照明等要求。职工的膳食、饮水供应等应当符合卫生要求。

建设单位或者施工单位应当做好施工现场安全保卫工作,采取必要的防盗措施,在现场周边设立围护设施。施工现场在市区的,周围应当设置遮栏围栏,临街脚手架也应当设置相应的围护设施。非施工人员不得擅自进入施工现场。

施工单位应当严格依照《中华人民共和国消防法》的规定,在施工现场建立和执行防火管理制度,设置符合消防要求的消防设施,并保持完好的备用状态。在容易发生火灾的地区施工或者存储、使用易燃易爆器材时,施工单位应当采取特殊的消防安全措施。

施工现场发生的工程建设重大事故的处理,依照《生产安全事故报告和调查处理条例》执行。

记忆口诀

施工文明应贯彻,临时布置应看图。

设置标牌且保护,线路安装符规范。

施工现场应畅通,排水系统应良好。

国家法规须执行,强化管理保安全。

生活设施符要求,施工现场须保卫。

消防条例须执行,重大事故依规定。

2K320050

市政公用工程施工进度计划的编制、实施与总结

2K320051 掌握市政公用工程横道图和网络计划图的编制

横道图进度计划法是传统的进度计划方法。横道图计划表中的进度线（横道）与时间坐标相对应，这种表达方式较直观，易看懂计划编制的意图。

横道图，又称为甘特图，是把项目实施计划分为若干项（作业活动或工作单元），用横坐标表示时间，纵坐标表示各项作业活动，每项工作用一横道表示，横道两端表示该项作业活动的起、止时间，其长度即是完成该作业活动所需时间。

横道图进度计划存在问题：工序（工作）之间的逻辑关系可以设法表达，但不易表达清楚；没有通过严谨的进度计划时间参数计算，不能确定计划的关键工作、关键路线与时差，无法分析工作之间相互制约的数量关系；不能在进度偏离原订计划时迅速简单地进行调整与控制，更无法实行多方案的比选。尽管横道图有许多缺点，但由于应用起来简单、方便、直观，仍然是目前现场管理中最常见的进度计划方法，在现场施工中被广泛应用。

网络计划技术应用网络计划图表达计划中各项工作的相互关系。它具有逻辑严密、层次清晰、主要矛盾突出等优点，有利于计划的优化、控制和调整，有利于电子计算机在计划管理中应用。采集者退散编制网络计划图时，首先将施工项目的施工过程分解成若干项工作，根据工程量及施工定额计算各施工过程的施工天数，以规定的网络符号表达各项工作之间的相互制约和依赖关系，并根据各项工作的开展顺序和相互关系，从左至右排列起来，最后形成的网状图形，就是网络计划图。

2K320052 掌握市政公用工程施工进度控制的实用措施**一、进度控制的组织措施**

进度控制的组织措施主要是指：落实各层次的进度控制人员、具体任务和工作责任；建立进度控制的组织系统；按着施工项目的结构、进展阶段或合同结构等进行项目分解，确定其进度目标，建立控制目标体系；确定进度控制工作制度，如检查时间、方法、协调会议时间、参加人等；对影响进度的因素分析和预测。

二、进度控制的技术措施

技术措施主要是采取加快施工进度的技术方法。技术措施涉及对实现进度目标的设计技术和施工技术的选用。

三、进度控制的经济措施

经济措施是指实施进度计划的资金保证措施，涉及资金需求计划、资金供应条件和经济激励措施等。

在工程预算中应考虑加快工程进度所需要的资金，其中包括为实现进度目标将要采取的经济激励措施所需要的费用。

四、进度控制的管理措施

建设工程项目进度控制的管理措施涉及管理的思想、管理的方法、管理的手段、承发包模式、合同管理和风险管理等。在理顺组织的前提下，科学严谨的管理显得十分重要。

承发包模式的选择直接关系到工程实施的组织和协调。应处理好总分包单位的进度关系。工程物资的采购模式对进度也有直接的影响，对此应做比较分析。

为实现进度目标，不但应进行进度控制，还应注意分析影响工程进度的风险，并在分析的基础上采取风险管理措施，以减少进度失控的风险量。

信息管理措施是指不断地收集实际施工进度的有关资料进行整理统计与计划进度比较,定期地向建设单位提供比较报告。

另外,还要重视信息技术(包括相应的软件、局域网、可联网及数据处理设备)在进度控制中的应用。虽然信息技术对进度控制而言只是一种管理手段,但它的应用有利于提高进度信息处理的效率、有利于提高进度信息的透明度、有利于促进进度信息的交流和项目各参与方的协同工作。

2K320053 掌握市政公用工程施工进度报告的编制要求

(1) 为了对施工进度计划的完成情况进行统计、进度分析和为调整计划提供信息,应对施工进度计划依据其实施记录进行跟踪检查。

(2) 检查收集到的施工项目实际进度数据,要进行必要的整理,按计划控制的工作项目进行统计,形成与计划进度具有可比性的数据、相同的量纲和形象进度。一般按实物工程量、工作量和劳动消耗量及累计百分比整理和统计实际检查的数据,以便与相应的计划完成量相对比。

(3) 将收集的资料整理和统计成具有与计划进度可比性的数据后,用施工项目实际进度与计划进度进行比较。通常用的比较方法有:横道图比较法、S形曲线比较法、“香蕉”形曲线比较法、前锋线比较法和列表比较法等。通过比较得出实际进度与计划进度相一致、超前、拖后三种情况。

(4) 施工进度检查的结果,按照检查报告制度的规定,形成进度控制报告向有关主管人员和部门汇报。

(5) 进度控制报告是把检查比较结果,有关施工进度现状和发展趋势,提供给项目经理及各级业务职能负责人的最简单的书面报告。

(6) 进度控制报告是根据报告对象的不同,确定不同的编制范围和内容而分别编制的。一般分为:项目概要级进度控制报告,是报给项目经理、企业经理或业务部门及建设单位(业主)的,它是以整个施工项目为对象说明进度计划执行情况的报告;项目管理级的进度报告是报给项目经理及企业业务部门的,它是以单位工程或项目分区为对象说明进度计划执行情况的报告;业务管理级的进度报告是就某个重点部位或重点问题为对象编写的报告,供项目管理者及各业务部门为其采取应急措施而使用的。

(7) 进度报告由计划负责人或进度管理人员与其他项目管理人员协作编写。报告时间一般与进度检查时间相协调,也可按月、旬、周等间隔时间进行编写上报。

(8) 施工进度计划检查完成后,应向企业提供施工进度报告。

记忆口诀

编制要求应记牢,统计施工进度计划。
依据记录并跟踪,必要的数字须整理。
收集资料应整理,统计进度对比数据。
进度检查的结果,按照报告的规定。
形成进度的报告,向有关部门进汇报。
进度检查的结果,检查报告制度规定。
检查报告比结果现状和发展的趋势。

2K320054 熟悉市政公用工程施工进度总结的编制要求

一、施工进度控制总结编制依据

- (1) 施工进度计划。
- (2) 施工进度计划执行的实际记录。
- (3) 施工进度计划检查结果。
- (4) 施工进度计划的调整资料。

记忆口诀

编制依据有四点，施工进度计划。
实际纪律的执行，检查结果的计划。
调整资料的计划，上述四点须牢记。

二、施工进度控制总结内容。

- (1) 合同工期目标及计划工期目标完成情况。
- (2) 施工进度控制经验。
- (3) 施工进度控制中存在的问题及分析。
- (4) 施工进度计划科学方法的应用情况。
- (5) 施工进度控制的改进意见。

记忆口诀

进度内容有五点，目标完成的情况。
进度控制的经验，控制问题及分析。
科学方法的情况，控制改进的意见。

2K320060 城市道路工程前期质量控制

2K320061 掌握城市道路工程前期工作要求

一、道路工程前期地质、水文调查

1. 路线方面

充分调查、研究沿线的工程地质条件。路线应在地质情况比较好的区间内。调查沿线地质单元和地貌特征，地质构造（岩层接触关系、节理、裂隙发育情况，断层、褶曲位置、走向、产状等）、岩性、水文地质、土壤类别、地面径流及不良地质现象，并分别进行地质评价，提出线路定位意见与施工及保安措施；分段测绘代表性的地质横断面，标明土石分类界限，划分土石等级；调查气象、地震、水文及旧路状况等资料。勘察应尽量利用天然或已有的人工露头，当无露头可利用时应进行勘探。开挖试坑或钻探，其中试坑深度应达到地下水位以下，当地下水位很深时，开挖深度不小于 20m。

2. 路基方面

根据地质构造、岩性及风化程度提出路基边坡坡度及路基加固措施；调查沿线河流形态、水文条件、河岸地貌、地质特征、河岸稳定情况，提出路基坡面及支撑构造物的防护类型、基础埋置深度、长度等意见；调查地下水类型、蓄水层性质、补给和排泄条件、地下水与地表水关系、地下水与软弱层的关系，判明水文地质条件对筑路的影响；确定地震烈度 ≥ 7 度的各级烈度的分界位置。路基取土调查，对于沿线集中取土或线外大型取土坑

每处应布设勘探点，勘探深度应穿过取土层以下 0.5m，并选取代表性土样鉴定土的路用性质。

3. 路面方面

收集有关气象资料，研究地貌条件。划定各路段的气候分区，并确定路基回弹模量值。对特殊地质不良地区进行调查与观测，为制定防治措施提供资料。

二、自然资源调

1. 气象资料

(1) 气温：主要收集年平均、最高、最低温度；最冷、最热月平均温度；结冰期及解冻期。目的是制定防暑降温、冬期施工的措施，估计混凝土、砂浆强度增长情况，选择水混凝土工程、路面工程及砌筑工程的施工季节。

(2) 降雨：收集雨期起止时间、降水量、日最大降水量及雷雨时间等，为安排雨期施工、工地排水及防雷工作提供依据。

(3) 风力风向：收集主导风向及频率、每年大风时间及天数等资料，为布置临时设施、制定高空作业及吊装措施提供依据。

记忆口诀

气象资料有三点，气温条件是其一。
降雨条件是第二，风力风向是第四。

2. 地质调查

收集钻孔布置图、地质剖面图、各层土类别及厚度、地基土强度、地质稳定性、地下各种障碍物等资料。以便选择路基土石方施工方法，确定特殊路基的处理措施，复核地基基础设计及施工方案。选定自采材料料场及制定障碍物的拆除计划等。

3. 水文地质调查

(1) 地下水：了解施工区域的最高、最低水位及时间、流向、流速及流量、水质分析等情况，以确定基础施工方案，是否降低地下水位，采用什么方法，水是否有侵蚀性及施工注意事项。

(2) 地面水：了解附近江河湖泊及施工地点的距离，洪水、枯水的时期及水质分析。确定临时供水方案及施工防洪措施。

(3) 其他自然条件的调查

主要包括泥石流、滑坡、地震烈度等的调查，必要时也应进行详细调查，注意这些因素对基础和路基施工的影响，以便采取相应的施工保障措施。

记忆口诀

地质调查有三点，地下施工区域高。
了解分析地下水，其他条件也调查。

三、施工资源调查

1. 筑路材料调查的内容

筑路材料调查的内容包括外购材料的供应及发货地点、规格、单价、供应数量，运输方式、运输距离及运费；地方材料的产地、质量、单价、数量、运输方式、运输距离及运费；自采加工材料的料场、加工场的位置、可开采的数量及运输距离等情况。

2. 运输情况调查的内容

运输情况调查的内容包括工程沿线及邻近的铁路、公路、河流的位置；车站、码头到工地的距离；施工单位自办运输及当地可能提供的运输能力；主要筑路材料的运输途径、转运情况和运杂费等。

3. 供水、供电通信情况调查的内容

供水、供电通信情况调查的内容包括施工现场用水水源、水质、供水量、水压、输水管道长度；当地电源供电容量、电压、可供施工用的用电量及接线位置；对临时供电线路和变电设备的要求等；当地电信机构的设置情况，如当地能为施工提供供水、供电及通信服务，应签订相应的协议书，以便提前做好准备。

4. 劳动力及生活设施调查的内容

劳动力及生活设施主要调查：当地可提供的劳动力数量、技术水平、工资标准及当地的风俗习惯；当地可提供的施工临时用房的面积、地点，以及房屋结构、设备情况；工程所在地的文化教育、生活、医疗、消防、治安情况；施工现场的环境情况等。

5. 地方施工能力调查的内容

地方施工能力调查的内容包括当地钢筋混凝土预制构件厂、木材加工厂、采石厂、混凝土搅拌站等建筑施工企业的生产能力；这些企业满足道路施工需求的可能性和数量。

记忆口诀

建筑材料的调查，运输情况的调查。

通信情况的调查，劳动力生活设施。

地方的施工能力，以上情况应调查。

2K320062 掌握城市道路施工准备的内容与要求

一、组织准备

(1) 组建施工组织机构：成立项目经理部，挑选精干、高效、具有实践经验的项目经理；再由项目经理选择具有事业心、责任感、懂生产、会经营、善管理的成员，并制定各级岗位责任制。

(2) 建立生产劳动组织：在满足施工进度和技术质量前提下合理组织和安排施工队伍，应由比较熟悉道路专业操作技能的人员组成骨干施工队，特殊工种、熟练工种和普通工种的人员要合理搭配，以求最佳的工种组合。

二、技术准备

(1) 熟悉和核对设计文件。设计文件是工程施工最重要的依据，组织技术人员熟悉和了解设计文件，是为了明确设计者的设计意图，掌握图纸、资料的主要内容及有关的原始资料。此外，从设计到施工通常都要间隔几年时间，勘测设计时的原始自然状况也许会由于各种原因有所变化，因此必须对设计文件进行现场核对，其主要内容有：

①各项计划的布置、安排是否符合国家有关方针、政策和规定以及国家的整体布局；设计图纸、技术资料是否齐全，有无错误和相互矛盾。

②设计文件所依据的水文、气象、地质、岩土等资料是否准确、可靠、齐全。

③掌握整个工程的设计内容和技术条件，弄清设计规模、结构特点和形式。

④重要构造物的位置、结构形式、尺寸大小、孔径等是否恰当，能否采用更先进的技术或使用新材料。

⑤对地质不良地段采取的处理措施是否先进合理，对防止水土流失和保护环境采取的

措施是否恰当、有效。

⑥各项纪要、协议等文件是否齐全、完善；明确建设期限，包括分期、分批施工的工程期限要求。如发现设计图纸有错误或不合理的地方，应及时提出修改意见，待有关方面核准后进行修改设计、补充图纸等工作。

(2) 编制施工组织设计（施工方案）。

(3) 技术交底。项目技术负责人向施工人员讲解工程特点、设计要求、相关技术规范、规程要求及获准的施工方案，强调工程难点及解决办法，使人人把住技术、质量关。

(4) 测量放样。核对路线中线、主要控制点、转角点、水准点、三角点、基线等是否准确无误；重点地段的路基横断面是否合理；做好设计、勘测的交桩、交线工作，恢复道路中线，补钉转角桩、路两侧外边桩，恢复道路中线标高等。如发现有错误之处，应报知上级机构和监理并进一步复测。

记忆口诀

技术准备有四点，熟悉核对的文件。
组织设计应编制，技术交底是必须。
测量放样同重要，上述四点须做好。

三、物资准备

(1) 材料。制定材料分期分批供应计划。各类原材料、成品、半成品，必须经过选择和检验，不合格不准用。

(2) 机具。配备足够的施工机具，分期分批进场备用。

(3) 劳保用品。重视安全生产，配备足够的安全、消防、劳保用品。

四、现场准备

1. 动、拆迁工作

该工作一般由建设单位承担，但有时施工单位可协助建设单位共同做工作。动、拆迁工作政策性强，涉及面广又烦琐，抓紧协调按政策进行，不要因它而影响工程进度。

2. 临时设施

临时设施包括现场“七通一平”（强电通、弱电通、给水通、排水通、暖气通、蒸汽通、路通和场地平整）、施工用房、环境维护等。按施工组织设计中的总平面布置图建设，要有利于施工和管理且勿扰民。

3. 施工交通

建临时施工便线、导行临时交通，协助交通管理部门管好交通，使施工对人民群众、社会经济生活的影响降到最低。

记忆口诀

现场准备有三条，动、拆迁的工作。
临时设施也记牢，施工交通是第三。

2K320063 掌握城市道路工程施工方案与质量计划编制

一、施工方案的拟订

1. 施工方案

施工方案就是对工程的施工做出总体安排和部署。它是在分析研究设计文件及有关规范和深入调查的基础上，结合工程的特点和施工单位自身的施工能力，对各分部、分项工

程的施工顺序和施工方法做出选择。

2. 合理安排施工顺序

合理安排施工顺序，首先需满足施工工艺顺序的要求。道路工程的施工顺序一般为：路基土方→连管铺设→道路基层→路面→附属工程。但施工方法与施工顺序有时是互相影响的。在路面施工中，如果是水泥混凝土路面时，应先浇筑水泥混凝土面板，然后再安砌侧石（无平石）；沥青混凝土路面摊铺前，应先做侧平石安砌。

3. 施工方案考虑四方面的原则

- (1) 各施工项目（工序）之间客观上存在的工艺顺序必须遵守。
- (2) 采用的施工方法、工程机械必须与施工顺序协调一致。
- (3) 满足施工质量和施工安全的基本要求。
- (4) 应考虑工艺间隔和季节性施工的要求。

记忆口诀

施工方案四原则，客观顺序须遵守。
方法顺序应一致，质量安全符要求。
考虑工艺的间隔，季节施工应考虑。

二、施工顺序的确定

按照工程工期的要求，根据城市道路工程的设计图纸、结合工程的施工组织条件（自然条件、劳动力、材料、机械和工艺），选择合理的施工顺序是确定施工方案和编制工程施工进度计划首先要考虑的问题。

城市道路工程按其主体工程结构可以分为路基工程、路面工程、沿线的桥梁工程、（隧道工程）、排水管道工程及公用管线等。它们各自的施工顺序是不同的：路基工程一般为平面分段并进，先埋地下管线，先挖方后填方；先路基再基层后路面；桥梁工程则是先下部后上部、先主体后附属；水中工程以汛期控制优先考虑。通常施工顺序应以下述原则来确定：

- (1) 必须符合工艺要求。
- (2) 应与投入的施工机具相适应。
- (3) 必须保证施工质量的要求。
- (4) 应充分考虑水文、地质、气象等因素对施工的影响。
- (5) 必须优先考虑影响全局的关键工程进度工期要求，并以此安排各工序的施工顺序，必要时应集中力量攻克关键工程。
- (6) 体现施工组织的基本原则，即施工过程的连续性、协调性、均衡性和经济性。
- (7) 必须考虑安全生产的要求。

记忆口诀

七点原则来确定，工艺要求须符合。
投入机具相适应，施工因素应考虑。
优先考虑的内容，工程进度的要求。
基本原则应体现，安全生产须做到。

三、施工方法的选择

施工方法的选择取决于工程特点、工期要求、施工条件等因素，对各种不同类型工程

施工方法有很大的差异,即使对同一种工程,其施工作业方式也有许多种可供选择的方案。例如水泥混凝土路面摊铺可采用人工摊铺或机械摊铺;机械可用进口或国产。究竟采用何种方法,必须根据当时当地的施工条件、工期和经济状况等因素而定。

四、施工方案的技术经济分析

1. 定性分析评价

即对拟定的若干个施工方案,根据以往的施工经验,进行一般性的优缺点分析比较。比较内容有以下几点:

- (1) 施工操作上的难易程度和安全可靠性。
- (2) 为后续工序能否创造有利的施工条件。
- (3) 现有施工机械和设备利用程度及新增施工机械设备是否可能取得。
- (4) 对冬期、雨期施工带来的困难程度。
- (5) 对施工质量和安全生产的保证程度。
- (6) 能否为现场文明施工创造有利条件等。

记忆口诀

分析评价有六点,操作难易和安全。
能否创造后工序,能否取得三条件。
机械程度和设备,困难程度应了解。
安全生产和质量,有利条件是否有。

2. 定量分析评价

(1) 工期指标。按期完工是一个方案成立的基本条件。当工程对完工期限要求严并希望尽可能缩短工期时,比较方案的工期指标应放在首要位置考虑。

(2) 单位工程量造价。对各施工方案按一定的编制要求核算出工程的实际造价(包括人工、材料、机械和施工管理等费用),以货币计算出单位工程量的平均造价进行比较。

(3) 成本降低率。计算各方案的计划成本后,即可求得各方案的成本降低额 = 预算成本 - 方案计划成本。

(4) 单位工程劳动消耗量。这是一个反映施工机械化程度和劳动生产率水平的指标。

(5) 主要材料消耗指标。以各施工方案计划的主要材料(钢材、木材和水泥为主)消耗进行比较。

3. 质量计划编制的原则与内容

1) 质量计划的编制原则

(1) 应由项目经理主持编制项目质量计划。

(2) 质量计划应体现从工序、分项工程、分部工程到单位工程的过程控制,且应体现从资源投入到完成工程质量最终检验试验的全过程控制。

(3) 质量计划应成为对外质量保证和对内质量控制的依据。

2) 质量计划的内容

(1) 编制依据。

(2) 项目概况。

(3) 质量目标。

(4) 组织机构。

(5) 质量控制及管理组织协调的系统描述。

- (6) 必要的质量控制手段，施工过程，服务、检验和试验程序等。
- (7) 确定关键工序和特殊过程及作业的指导书。
- (8) 与施工阶段相适应的检验、试验、测量、验证要求。
- (9) 更改和完善质量计划的程序。
- (10) 必要的纪录。

记忆口诀

计划内容有十点，编制依据须记牢。
项目概况不能忘，质量目标应须记。
组织机构也应记，系统描述的协调。
质量控制应毕业，关键工序应确定。

2K320070 | 道路施工质量控制

2K320071 掌握无机结合料稳定基层的质量控制要求

一、石灰稳定土基层

1. 材料

采用塑性指数 10 ~ 15 的粉质黏土、黏土为石灰稳定土用土，效果较好。有机物含量宜小于 10%。使用旧路的级配砾石、砂石或杂填土等应先进行试验。级配砾石、砂石等材料的最大粒径不宜超过分层厚度的 60%，且不应大于 10cm。土中欲掺入碎砖等粒料时，粒料掺入含量应经试验确定。应采用Ⅲ级（含）以上的钙质或镁质生、消石灰。生石灰应在使用前 2 ~ 3d 进行充分消解成消石灰粉，并过 10mm 筛。消石灰粉应尽快使用，不宜存放过久。

2. 配合比应准确

应按制定的配比，在石灰土层施工前 10 ~ 15d 进行现场试配，通过配合比试验确定最佳的石灰剂量和混合料的最佳含水量。

3. 石灰稳定土应拌合均匀

应在春末和夏季施工。应严格控制基层厚度和高程，其路拱横坡应与地面一致。碾压时含水量宜在最佳含水量的允许偏差范围内。应用 12t 以上压路机碾压，先轻型后重型。压实厚度与碾压机具相适应，最厚 200mm，最薄 100mm。严禁用薄层贴补的办法找平。石灰土成活后应立即洒水（或覆盖）养护，保持湿润，直至上层结构施工为止。养护期内应封闭交通。

4. 龄期

石灰稳定土的强度具有随龄期增长的特点，前期增长速度较快随后逐渐减慢，其强度与龄期关系大致符合指数规律。

二、水泥稳定土基层

1. 材料

宜选用粗粒土、中粒土；土的均匀系数不应小于 5，宜大于 10，塑性指数宜为 10 ~ 17；土中小于 0.6mm 颗粒的含量应小于 30%。如水泥稳定的是碎（砾）石，则它们要先筛分成 3 ~ 4 个不同粒级，然后配合成规范要求的级配范围。做城市道路基层时，单个颗粒的最大粒径不应超过 37.5mm。应选用初凝时间 3 h 以上和终凝时间宜在 6h 以上的 42.5 级普通硅酸盐水泥或 32.5 级矿渣硅酸盐、火山灰硅酸盐水泥。水泥应有出厂合格证与生

产日期,复验合格方可使用。贮存期超过3个月或受潮,应进行性能试验,合格后方可使用。

2. 配合比应准确

通过配合比试验确定必需的水泥剂量和混合料的最佳含水量,使其7d浸水抗压强度达到3~4MPa(城市主干路、快速路基层)或2.5~3MPa(城市一般道路基层)。水泥稳定中粒土、粗粒土做基层时,水泥剂量不应小于3%。

3. 注意事项

宜在春末和气温较高季节施工,施工最低气温为5℃。雨期施工应防止水泥和混合料淋雨。降雨时应停止施工,已摊铺的应尽快碾压密实。水泥稳定土应洒水拌和均匀。应严格控制基层厚度和高程,使其路拱横坡与面层一致。混合料应在等于或略大于最佳含水量(1%~2%)时碾压,以满足按重型击实标准确定的压实度要求。应用12t以上压路机碾压,先轻型后重型。严禁用薄层贴补法找平。基层保湿养护不宜少于7d,养护期间应封闭交通。

记忆口诀

以下情况应解决,材料选粗中粒土。
土的系数应记牢,配合比需要准确。
主要事项也注意,施工季节气温高。
施工最低应为5,防止材料去淋雨。

三、石灰工业废渣(石灰粉煤灰)稳定砂砾(碎石)基层

(1) 材料。石灰质量应符合Ⅲ级消石灰或Ⅲ级生石灰的技术指标。

(2) 配合比应准确,通过配合比试验确定必需的石灰、粉煤灰含量及混合料的最佳含水量和最大干密度。用做基层的二灰混合料的7d浸水强度应达到设计要求。

(3) 城市道路中应采用专用稳定料集中厂拌机械拌制二灰混合料。为保证质量,不同粒级的石料、细集料应分开堆放,石灰、粉煤灰、细集料均应有覆盖,防止雨淋过湿。严格按设计配合比配料,拌和时应先将石灰、粉煤灰搅拌均匀,再加入砂砾(碎石)和水搅拌均匀。混合料的含水量宜略大于最佳含水量,使运到工地的料适宜碾压成型。拌制石灰粉煤灰砂砾均应做延迟时间试验,以确定混合料在贮存场存放时间及现场完成作业时间。碾压时,混合料的含水量宜在最佳含水量的允许偏差范围内。压路机先轻型(12t)后重型(>12t),注意匀速,碾轮重叠。碾压过程中,及时对二灰砂砾(碎石)层补洒少量水,严禁洒大水碾压。基层横坡路拱应与面层要求一致。二灰砂砾(碎石)基层宜采用洒水养护,常温下养护期一般为7d。养护期间宜封闭交通。需通行的机动车辆应限速,严禁履带车辆通行。

(4) 石灰工业废渣稳定砂砾(碎石)基层质量控制项目主要有配合比、级配、含水量、拌和均匀性、压实度、抗压强度等。

2K320072 掌握沥青混凝土面层施工质量控制要求

一、沥青混凝土面层施工质量控制技术要求

1. 施工温度

石油沥青加工及沥青混合料施工温度应根据沥青标号及黏度、气候条件、铺装层的厚度确定。普通沥青混合料的施工温度宜在135~170℃之间。

2. 铺筑试验路段

(1) 检验各种施工机械的类型、数量及组合方式是否匹配。

- (2) 通过试拌确定拌和机的操作工艺,考察计算机的控制及打印装置的可信度。
- (3) 通过试铺确定透层油的喷洒方式和效果,摊铺、压实工艺,确定松铺系数等。
- (4) 验证沥青混合料生产配合比设计,提出生产用的标准配合比和最佳沥青用量。

记忆口诀

试验内容有四点,各种施工应检查。
类型是否能匹配,操作工艺能确定。
松铺系数应确定,标准配合应验证。

3. 沥青混合料摊铺的平整度

平整度是沥青路面质量好坏的重要指标之一。为提高铺筑时的平整度,常采用非接触式的平衡梁来调整摊铺层的厚度。首先要做到摊铺时的两个不要:

- (1) 不要停下摊铺机。
- (2) 不要碰撞摊铺机。

在沥青路面施工中,压实度、厚度和平整度是三个最重要的指标。需要特别摆正平整度和压实度的关系,一定要在确保压实度的前提下努力提高平整度。如果只是片面追求平整度,造成压实不足,会导致路面过早损坏。

二、沥青路面施工厚度的重点检查与控制

- (1) 利用摊铺过程在线控制,即不断地用插尺或其他工具插入摊铺层测量松铺厚度。
- (2) 利用拌和场沥青混合料总生产量与实际铺筑的面积计算平均厚度进行总量检验。
- (3) 当有地质雷达等无破损检验设备时,可利用其连续检测路面厚度,但其测试精度需经标定认可。
- (4) 待路面完全冷却后,在钻孔检测压实度的同时测量沥青层的厚度。

记忆口诀

检查控制四情况,在线控制应利用。
总量检查两利用,产量厚度是内容。
连续检查可利用,测试精度须认可。
等待完全冷却后,钻孔同时测厚度。

2K320073 掌握水泥混凝土路面施工质量控制要求

一、材料与配合比

(1) 采用强度高、收缩性小、耐磨性强、抗冻性好的普通硅酸盐水泥,初凝时间 $\geq 1.5\text{h}$,终凝时间 $\leq 10\text{h}$ 。新出厂的水泥至少存放1周后方可使用,水泥的存放期不得超过3个月,标号不低于42.5号。路面用细集料宜采用质地坚硬、细度模数在2.5以上、符合级配规定的洁净粗砂、中砂。

(2) 精心设计混凝土配合比,普通混凝土路面的配合比设计应满足弯拉强度、工作性、耐久性三项技术要求。

①弯拉强度:路面混凝土主要是以混凝土的弯拉强度为设计标准。路面混凝土的弯拉强度是 $150\text{mm} \times 150\text{mm} \times 550\text{mm}$ 的试件,标养28d以三分点双力点的抗折强度为标准(轻交通为 4.0MPa 、中等交通为 4.5MPa 重交通、特重交通为 5.0MPa)。严格控制水泥混凝土拌和时的水灰比是保证其质量的主要因素之一。

②工作性:路面普通混凝土工作性要求是很重要的,混凝土工作性必须首先满足振捣

棒对路面板的振捣密实度的要求;其次是满足路表面施工高平整度、抗滑构造和规则外观的要求;此外尚需保证表面的平整度一致和表面砂浆的厚度均匀。路面在浇筑前必须对混凝土的工作性进行检验并做必要的调整。

③耐久性:路面混凝土仅满足弯拉强度的要求,对其20~40年使用寿命和耐久性来说是不够的。水灰比不仅要满足弯拉强度的要求,在更大程度上受耐久性控制。从保证耐久性的观点而言,各级道路路面混凝土全部要求掺用引气剂。混凝土路面掺用引气剂,除了提高弯拉强度、工作性和平整度外,仅从耐久性来看,不只是抗(盐)冻性、减小面板伸缩变形、提高抗风化能力,满足耐久性的需要,而且是减少上表面泌水,提高表面的耐磨性和抗海水、海风、酸雨、硫酸盐等腐蚀环境介质的重要措施之一。

记忆口诀

三项要求应记牢,第一是弯拉强度。
弯拉强度为标准,第二便是工作性。
工作性要求重要,混凝土工作要求多。
振捣棒路面要求,其次高平的密度。
耐久性便第三项,满足弯拉强度要求。

二、常规施工

(1) 搅拌站应设在施工路段中的恰当位置上,内部布置应满足原材料储运、检测,混凝土运输、供电、供水、钢筋加工等使用要求,并尽量紧凑,减少用地。搅拌站一般使用散装水泥。水泥的供应需要很好的生产调度与运输组织与现场管理。水泥仓库应覆盖或设置顶棚防雨,并应设置在地势较高处,严禁水泥受潮及浸水。混凝土拌和物的组成材料应严格计量。有条件时,尽量采用电子秤等自动计量设备,并应随时注意砂石的含水量,有变化时,试验员应及时调整。搅拌机应优先选用强制立轴式或双轴式搅拌机,不宜采用自落式搅拌机。控制投料顺序和搅拌时间,最好根据试验确定投料顺序,以最短的时间搅拌出均质的混凝土。混凝土拌和物的最佳搅拌时间(自材料全部进入搅拌鼓开始搅拌至拌和物开始出料为止)应按配合比要求与施工对其工作性要求经试拌确定。每盘最长总搅拌时间宜为80~120s。搅拌第一拌混凝土时,为避免搅拌鼓内粘附一部分砂浆而影响混凝土的配合比,可先用1/3拌的混凝土或适量砂浆搅拌,将其排出后再按规定的配合比搅拌混凝土。

(2) 摊铺混凝土前应全面检查模板的位置、间隔、高度、润滑、支承稳定情况和基层的平整、润湿情况及钢筋(单、双层钢筋网片、角隅钢筋、边缘钢筋)设置的位置、传力杆装置等。混凝土混合料由运输车辆直接卸在基层上。卸料时应不使混凝土离析,且应尽可能将其卸成几小堆,便于摊铺,如发现有离析现象,应在铺筑时用铁锹拌均匀,但严禁第二次加水。摊铺厚度应考虑振捣的下落高度,预留高度一般为设计厚度的0.1~0.25倍左右。

(3) 已铺好的混凝土,应迅速振捣密实,并控制混凝土振动时间,不应过振,且不宜少于30s,移动间距不宜大于50cm,以达到表面不再下沉并泛出水泥浆为准。振动器的振动顺序为:插入式振捣器→平板式振捣器→振动梁(重)→振动梁(轻)→无缝钢管滚杆提浆赶浆。应使混凝土表面有5~6mm的砂浆层,以利于密封和抹面。在整个振捣过程中,要随时注意模板,发现问题及时纠正。严禁在混凝土初凝后进行任何形式的振捣。混凝土板抹面前,应做好清边整缝、清除粘浆、修补掉边、缺角。抹面时严禁在面板混凝土

上洒水、撒水泥粉。混凝土抹面不宜少于4次,先找平抹平,待混凝土表面无泌水时再抹面,并依据水泥品种与气温控制抹面间隔时间。

(4) 做好接缝处理

①纵缝。小型机具施工时,通常是按一个车道的宽度(3.0~4.0m)一次施工,纵缝一般采用平缝加拉杆的形式,拉杆采用螺纹钢筋,其位置设在板厚的中央。

②胀缝。一般采用真缝形式。胀缝应与路中心线垂直,缝壁必须垂直,缝宽宜为20mm,缝隙宽度应一致,缝中不得连浆,缝隙下部设胀缝板,上部灌注嵌缝料。胀缝应设传力杆,传力杆设在板厚中间,平行于混凝土板面及路面中心线,传力杆可动的一端应很光滑,这一段传力杆在50mm范围内需涂上沥青或油漆,套上100mm长有润滑剂的套管。胀缝使用的传力杆一般采用光圆钢筋。

③横缩缝。一般采用假缝形式,缝宽4~6mm,假缝可在混凝土结硬后锯切或在混凝土浇筑过程中做出压入缝。与压入缝相比,切缝做出的缩缝质量较好,接缝处比较平顺,因此,缩缝施工应尽量采用切缝法施工。

④灌注嵌缝材料。混凝土养护期满后,缝槽应及时填缝,在填缝前必须保持缝内清洁,可用空气压缩机将缝槽内垃圾清理干净,并保持混凝土干燥。嵌缝料灌注高度,夏天宜与板面平,冬天宜稍低于板面。

记忆口诀

接缝处理有四点,纵缝情况应了解。

真缝形式适胀缝,横缩缝采用假缝。

灌注嵌缝的材料,内容情况应记牢。

(5) 为保证混凝土面板质量,要求达到设计弯拉强度时,才允许开放交通。

2K320074 熟悉压实度的测定方法和评定标准

一、击实试验

在试验室进行击实试验是研究土压实性质的基本方法。击实试验分轻型和重型两种,轻型击实试验适用于粒径小于5mm的黏性土,重型击实试验适用于粒径不大于20mm的土。试验时,先将土样烘干、碾碎、过筛后掺入一定量的水成为扰动土样。将含水量为一定值的扰动土样分层装入击实筒中,每铺一层厚,均用击锤按规定的落距和击数锤击土样,直到被击实的土样(共3~5层)充满击实筒。

二、压实密度的测定过程

1. 重型击实试验

由建设单位或监理单位委托对承包商无隶属关系的第三方、资质合格的试验单位,求得施工用土的最佳含水量和最大干(质量)密度。

2. 现场实测干密度和含水量

一般黏性土采用环刀法或蜡封法;砂质土及粗粒的石质土采用灌砂法。

3. 计算压实度

实测干(质量)密度与最大干(质量)密度的比值,一般以百分率表示。

记忆口诀

测定过程有三点,重型击实的试验。

干密度和含水量,其次计算压实度。

三、压实质量的评定

按照土路基填挖类型、填筑深度及道路类型，对照表 2-1，判断是否达到质量要求。

表 2-1 土质路基压实标准

填挖类型	路床顶面以下深度（cm）	道路类别	压实度（%） （重型击实）	检验频率		检验方法
				范围	点数	
挖方	0~30	城市快速路、主干路	≥95	1000m ²	每层 3 点	环刀法、灌水法或灌砂法
		次干路	≥93			
		支路及其他小路	≥90			
填方	0~80	城市快速路、主干路	≥95			
		次干路	≥93			
		支路及其他小路	≥90			
	>80~150	城市快速路、主干路	≥93			
		次干路	≥90			
		支路及其他小路	≥90			
	>150	城市快速路、主干路	≥90			
		次干路	≥90			
		支路及其他小路	87			

2K320080

道路工程季节性施工质量控制要求

2K320081 掌握道路雨期施工质量控制要求

一、土路基

有计划地集中力量，组织快速施工，分段开挖，切忌全面开花或战线过长。挖方地段要留好横坡，做好截水沟。坚持当天挖完、填完、压完，不留后患。因雨翻浆地段，坚决换料重做。对低洼处等不利地段，应优先安排施工，宜在主汛期前填土至汛期水位以上，且做好路基表面、边坡与排水防冲刷措施。路基填土施工，应留 2%~4% 以上的横坡，每日收工前或预报有雨时，应将已填土整平压实，防止表面积水和渗水，将路基泡软。施工坚持：遇雨要及时检查，发现路槽积水尽快排除；雨后及时检查，发现翻浆要彻底处理，挖出全部软泥，大片翻浆地段尽量利用推土机等机械铲除，小片翻浆相距较近时，应一次挖通处理，一般采用石灰石或砂石材料填好压好。

二、基层

对底基层应注意砂石材料的含水量，采取集中摊铺、集中碾压，当日碾压成活。对稳定材料基层，摊铺段不宜过长，并应当日摊铺、当日碾压成活；未碾压的料层受雨淋后，应进行测试分析，按配合比要求重新搅拌。及时开挖排水沟或排水坑，以便尽快排除积水。

三、面层

（1）沥青面层不允许在下雨或下层潮湿时施工。雨期应缩短施工长度与工作面，加强与气象部门的联系，密切工地现场与沥青拌和厂的联系，雨天天气变化及时调整产品供应计划。沥青混合料运输车辆应有防雨措施。工地上应做到及时摊铺、及时完成碾压。对于

双层式施工,雨后应注意清扫干净底层,以确保两层紧密结合为一个整体。在旧路面上加铺沥青混凝土面层,更要注意。

(2) 水泥混凝土路面施工时,要加强与气象部门联系,掌握天气预报,安排在下雨时施工。做好防雨准备,水泥必须放在库棚里,在料场和搅拌站搭雨棚,或施工现场搭可移动的罩棚,以便下雨时能继续完成。应勤测砂石集料的含水率,适时调整加水量,保证拌制混凝土时加水量的准确性,严格掌握配合比。雨期作业工序要紧密衔接,应及时浇筑、振动、抹面、养护。

2K320082 熟悉道路冬期施工质量控制要求

一、施工准备

- (1) 在冬期施工中,既要防冻,又要快速,以保证质量。
- (2) 科学合理安排施工部署,尽量将土方和土基项目安排在上冻前完成。
- (3) 做好防冻覆盖和挡风、加热、保温工具等物资及措施准备。

二、避害措施

1. 土路基

土路基冬期施工中,应做到:开挖冻土,应选择适宜的破冻土机械与开挖机械,施工时严禁掏洞取土;宜每日开挖到规定深度,并及时采取防冻措施。当开挖至路床时,必须当日碾压成活,成活面应采取防冻措施。路堑的边坡应在开挖过程中及时修整。填方土层宜用未冻、易透水、符合规定的土。气温低于 -5°C 时。每层虚铺厚度应较常温施工规定厚度小20%~25%。铺土层应及时碾压密实,不应受冻。城市快速路、主干路的路基不应应用含有冻土块的土料填筑。次干路以下道路填土材料中冻土块含量应小于15%,冻土块最大尺寸不应大于10mm。冻土必须与好土拌匀,严禁集中使用。

2. 基层

级配颗粒基层和稳定类基层冬期施工时可按规范要求加一定浓度的盐水,以降低冰点。石灰及石灰、粉煤灰稳定土(粒料)类基层宜在进入冬期前30~45d停止施工;水泥稳定土(粒料)类基层,宜在进入冬期前15~30d停止施工。

3. 沥青类面层

城市快速路、主干路的沥青混合料面层严禁冬期施工。次干路及其以下道路在施工温度低于 5°C 时,应停止施工。当风力小于六级、环境温度大于 5°C 、沥青混合料施工时,应视沥青品种、标号,比常温适度提高混合料搅拌与施工温度。运输中应覆盖保温,下承层表面应干燥、清洁、无冰、雪、霜等。摊铺时间宜安排在一日内气温较高时进行;施工中做好充分准备,采取“快卸、快铺、快平”和“及时碾压、及时成型”的方针。粘层、透层、封层、贯入式与表面处治沥青面层严禁冬期施工。

4. 水泥混凝土面层

施工中应根据气温变化采取保温防冻措施。当连续五昼夜平均气温低于 -5°C ,或最低气温低于 -15°C 时,宜停止施工。水泥应选用水化总热量大的R型水泥或单位水泥用量较多的32.5级水泥,不宜掺粉煤灰。搅拌机出料温度不得低于 10°C ,混凝土拌和物的摊铺温度不应低于 5°C 。当气温低于 0°C 或浇筑温度低于 5°C 时,应将水和砂石料加热后搅拌,最后放入水泥,水泥严禁加热。混凝土板浇筑前,基层应无冰冻、不积冰雪;拌和物中不得使用带有冰雪的砂、石料,可加经优选确定的防冻剂、早强剂;冬期养护时间不少于28d,养护期应经常检查保温、保湿隔离膜,保持其完好,并应按规定检测气温与混凝土面层温度,确保混凝土面层最低温度不低于 5°C 。混凝土板的弯拉强度低于1MPa或抗

压强度低于 5MPa 时, 严禁遭受冰冻。

2K320090 | 城市桥梁工程前期质量控制

2K320091 掌握城市桥梁工程施工准备的内容

一、熟悉设计文件、研究施工图纸、进行现场核对

(1) 施工单位在收到拟建工程的设计图纸和有关技术文件后, 应尽快组织工程技术人员熟悉、研究所有技术文件和图纸, 全面领会设计意图。

(2) 检查图纸与其各组成部分之间有无矛盾和错误; 在几何尺寸、坐标、标高、说明等方面是否一致; 技术要求是否正确; 并与现场情况进行核对。同时要做出详细记录, 记录应包括对设计图纸的疑问和有关建议。

二、原始资料的进一步调查分析

1. 自然条件的调查分析

(1) 地质。应了解的主要内容有地质构造、墩(台)位处的基岩埋深、岩层状态、岩石性质、覆盖层土质、土的性质和类别、地基土的承载力、土的冻结深度、妨碍基础施工的障碍物、地震级别和烈度等。

(2) 水文。应了解的主要内容有河流流量和水质、年水位变化情况、最高洪水位和最低枯水位的时间及持续时间、流速和漂浮物、地下水位的高低变化、含水层的厚度和流向; 冰冻地区的河流封冻时间、融冰时间、流冰水位、冰块大小; 受潮汐影响河流或水域中潮水的涨落时间、潮水位的变化规律和潮流等情况。

(3) 气象。调查的内容一般包括气温、气候、降雨、降雪、冰冻、台风(含龙卷风、雷雨大风等突发性灾害)、风向、风速等变化规律及历年记录; 冬、雨期的限及冬期地层冻结厚度等情况。

(4) 施工现场的地形地物。对建设单位提供的工程区域的交通和工程地点沿线附近建筑物、地下构筑物、公用管线等资料进行周密的调查和复核, 如有影响施工及安全的应采取应对措施, 并经建设单位或(和)监理批准后实施。

2. 技术经济条件的调查分析

主要包括: 施工现场动迁状况、当地可利用的地方材料状况、国拨材料供应状况、地方能源和交通运输状况、地方劳动力和技术水平状况、当地生活物资供应状况、可提供的施工用水用电状况、设备租赁状况、当地消防治安状况及分包单位的实力状况等。

三、施工前的设计技术交底

设计技术交底一般由建设单位(业主)主持, 设计、监理和施工单位(承包商)参加。先由设计单位说明工程的设计依据、意图和功能要求, 并对特殊结构、新材料、新工艺和新技术提出设计要求, 进行技术交底。然后施工单位根据研究图纸的记录及对设计意图的理解, 提出对设计图纸的疑问、建议和更改。最后在统一认识的基础上, 对所探讨的问题逐一做好记录, 形成“设计技术交底纪要”, 由建设单位正式行文, 参加单位共同会签盖章, 作为与设计文件同时使用的技术文件和指导施工的依据, 以及建设单位与施工单位进行工程结算的依据。当工程为设计施工总承包时, 应由总承包人主持进行内部设计技术交底。

四、制定施工方案、进行施工设计

在全面掌握设计文件和设计图纸, 正确理解了设计意图和技术要求, 以及进行了以施工为目的各项调查之后, 应根据进一步掌握的情况和资料, 对投标时初步拟定的施工方法

和技术措施等进行重新评价和深入研究,以制定出更符合现场实际情况的施工方案。

施工方案一经确定,即可进行各项临时性结构的施工设计,诸如基坑围堰、浮运沉井和钢围堰的制造场地及下水、浮运、就位、下沉等设施,钻孔桩水上工作平台,连续梁桥顶推施工的台座和预制场地,悬浇桥梁的挂篮,导梁或架桥机,模板、支架及脚手架,自制起重吊装设备,施工便桥便道及装卸码头等的设计。施工设计应在保证安全的前提下尽量考虑使用现有材料和设备,因地制宜,使设计出的临时结构经济适用、装拆简便、通用性强。

记忆口诀

设计要求有两点,文件图纸全掌握。

意图要求全了解,施工目的且调查。

投标初期定方法,施工方案一确定。

施工设计须进行,以上两点要记牢。

五、编制施工组织设计

编制施工组织设计见 2K320092 相关内容。

六、编制施工预算

施工预算是根据施工图纸、施工组织设计或施工方案、施工定额等文件进行编制的。施工预算是施工企业内部控制各项成本支出、考核用工、签发施工任务单、限额领料及基层进行经济核算的依据,也是制订分包合同时确定分包价格的依据。

七、劳动组织准备

1. 建立组织机构

确定组织机构应遵循的原则是:根据建设工程项目的规模、结构特点和复杂程度来决定机构中各职能部门的设置,人员的配备应力求精干,以适应任务的需要。坚持合理分工与密切协作相结合,使之便于指挥和管理,分工明确,责权具体。

2. 合理设置施工班组

施工班组的建立应认真考虑专业和工种之间的合理配置,技工和普工的比例要满足合理的劳动组织,并符合流水作业方式的要求,同时制定出该工程的劳动力需要量计划。

3. 集结施工力量,组织劳动力进场

进场后应对工人进行技术、安全操作规程及消防、文明施工等方面的培训教育。

4. 施工组织设计、施工计划和施工技术的交底

在单位工程或部分分项工程开工之前,应将工程的设计内容、施工组织设计、施工计划和施工技术的要求,详尽地向施工班组和工人进行交底,以保证工程能严格按照设计图纸、施工组织设计、施工技术规范、安全操作规程和施工验收规范等要求进行施工。交底工作应按照管理系统自上而下逐级进行,交底的方式有书面、口头和现场示范等形式。交底的内容主要有:工程的施工进度计划、月(旬)作业计划;施工组织设计,尤其是施工工艺、安全技术措施、降低成本措施和施工验收规范的要求;新技术、新材料、新结构和新工艺的实施方案和保证措施;有关部位的设计变更和技术核定等事项。

5. 建立健全各项管理制度

内容包括:技术质量责任制度、工程技术档案管理制度、施工图纸学习与会审制度、技术交底制度、各部门及各级人员的岗位责任制、工程材料和构件的检查验收制度、工程质量检查与验收制度、材料出入库制度、安全操作制度、机具使用保养制度等。

记忆口诀

建立组织的机构，合理置施工班组。

集结施工的力量，设计计划应交底。

集结施工的力量，组织劳动力进场。

各项制度应健全，以上几点须牢记。

八、物资准备

(1) 工程材料的准备，如钢材、木材、水泥、砂石材料等。

(2) 工程施工设备的准备。

(3) 其他各种小型生产工具、小型配件等的准备。

九、施工现场准备

1. 施工控制网测量

按照勘察设计单位提供的桥位总平面图和测图控制网中所设置的基线桩、水准标点及重要桩志的保护桩等资料，进行三角控制网的复测，并根据桥梁结构的精度要求和施工方案，补充加密施工所需要的各种标桩，建立满足施工要求的平面和立面施工测量控制网。

2. 补充钻探

桥梁工程在初步设计时所依据的地质钻探资料往往因钻孔较少、孔位过远而不能满足施工的需要，因此必须对有些地质情况不甚明了的墩位进行补充钻探，以查明墩位处的地质情况和可能的隐蔽物，为基础工程的施工创造有利条件。

3. 搞好“四通一平”

“四通一平”是指水通、电通、通信通、路通和场地平整。为了蒸汽养护的需要及在寒冷冰冻地区，还要考虑暖气供热的要求。

4. 建造临时设施

按照施工总平面图的布置，建造所有生产、办公、生活、居住和储存等临时用房，以及临时便道、码头、混凝土拌和站、构件预制场地等。

5. 安装调试施工机具

对所有施工机具都必须在开工之前进行检查和试运转。

6. 材料的试验和储存堆放

按照材料的需要量计划，应及时提供材料的试验申请计划，如混凝土和砂浆的配合比和强度、钢材的机械性能等试验，并组织材料进场，按规定的地点和指定的方式进行存储堆放。

7. 新技术项目的试制和试验

按照设计文件和施工组织设计的要求，认真组织新技术项目的试验研究。

8. 冬期、雨期施工安排

按照施工组织设计的要求，落实冬期、雨期施工的临时设施和技术措施，做好施工安排。

9. 消防、保安措施

建立消防、保安等组织机构和有关的规章制度，布置安排好消防保安等措施。

10. 建立健全施工现场各项管理制度

根据工程特点，制定施工现场必要的各项规章制度。

11. 办理同意施工的手续

应遵守施工当地市政工程施工管理部门、交通管理部门的管理要求,办妥一切要求办理能同意施工的手续。

记忆口诀

现场准备十一点,施工控制网测量。
 安装材料进复测,根据情况补标桩。
 补充钻探记内容,不能满足须钻探。
 查明情况隐蔽物,搞好四通和一平。
 建造临时的设施,机具安装和调试。
 存储堆放和实验,项目试制和实验。
 冬期雨期的安排,管理制度须健全。
 施工手续须办理,遵守要求办手续。

2K320092 掌握城市桥梁工程施工方案与质量计划编制

一、施工组织设计

施工组织设计一般包括以下内容:编制说明;编制依据;工程概况和特点;施工准备工作;施工方案(含专项设计);施工进度计划;工料机需要量及进场计划;资金供应计划;施工平面图设计;施工管理机构及劳动力组织;季节性施工的技术组织保证措施;质量计划;有关交通、航运安排;公用事业管线保护方案;安全措施;文明施工和环境保护措施;技术经济指标等。

二、工程概况

工程概况是对桥梁的工程规模、结构特点、桥位特征和施工条件等所做的一个简要的、突出重点的文字介绍。一般还需附以工程的简图(如桥位、桥型布置图和上下部主要结构的尺寸图等)和主要工程量一览表。不同类型的结构、不同条件下的桥梁工程施工,均有其不同的施工特点,因此还需对其特点进行分析,指出施工中的关键问题,以便在选择施工方案、组织物资供应和技术力量配备等方面采取有效措施。

三、施工方案

1. 施工方法的确定

确定施工方法应注意突出重点:

- (1) 工程量大,在整个工程中占重要地位的分部分项工程。
- (2) 施工技术复杂的项目。
- (3) 采用新技术、新工艺及对工程质量起关键作用的项目。
- (4) 不熟悉的特殊结构或工人在操作上不够熟练的工序。

2. 施工机具的选择

施工方法的确定往往取决于施工机械。因此,应将施工机械的选择与施工方法的确定进行综合考虑。施工机械选择的一般思路是:根据工程特点,先在本单位内选择适宜的主导和配套施工机械,不能满足施工要求时,再考虑租赁或购买。要尽可能选择通用的标准机械。

3. 施工顺序的确定

桥梁工程在确定施工顺序时,应考虑当地水文、地质和气候的影响,满足施工的质量、安全、程序、工艺、组织要求,使之与施工方法和施工机械相协调;应尽量安排流水

或部分流水作业，以充分发挥劳力和机具的效率，使工期最短。

4. 专项设计

大型桥梁工程应有针对单项工程施工需要的专项设计，如模板及支架设计、地下沟槽支撑设计、降水设计、施工便桥、便线设计、箱涵顶进后背设计、预应力混凝土钢筋张拉设计、大型预制构件吊装设计、混凝土施工浇筑方案设计、设备安装方案设计等。

四、施工进度计划

(1) 在既定施工方案的基础上，根据规定工期和各种资源供应条件，按照施工过程的合理施工顺序及组织施工的原则，对工程从施工准备工作开始直到工程竣工为止的全部施工过程，利用横道图、垂直图或网络图等形式来确定其全部施工过程在时间和空间上的安排、相互间配合关系及各工序之间的衔接关系。施工进度计划的主要作用是：统筹全局，指导全部施工生产活动，控制工程的施工进度；为编制季度、月度生产作业计划，确定劳动力和各种资源需要量计划等提供依据。

(2) 施工进度计划编制的步骤：确定施工过程→计算工程量→确定劳动量和机械台班数→确定各施工过程的作业天数→编制施工进度计划→编制主要工种劳动力需要量计划及施工机械、周材、主材、构件、加工品等的需要量计划。

记忆口诀

进度步骤有五点，施工过程应确定。
计算工程量需有，动量台班数确定。
作业天数的确定，施工进度计划。
需要量计划编制，以上五点要记牢。

五、施工平面图

施工平面图是施工组织设计的重要组成部分，绘制比例为 1 : 500 ~ 1 : 2000。施工平面图的设计步骤为：(1) 收集分析研究原始资料；(2) 确定搅拌站、仓库和材料、构件堆场的位置及尺寸；(3) 布置运输道路；(4) 布置生产、生活用临时设施；(5) 布置临时给排水、用电管网；(6) 布置安全、消防设施。

六、质量计划

桥梁工程的质量计划往往与施工组织设计结合在一起编写。通常的做法是在编制施工方案、技术保证措施、质量保证措施等内容时，将质量计划要求的内容结合在一起写进去。以编写钻孔灌注桩施工方案为例，循着钻孔灌注桩施工工艺流程的每一工序，都可以写出施工要求、质量要求，检验、试验、测量、验证方法或程序，记录要求、表式，整个钻孔灌注桩施工方案应该遵守的技术规范。

2K320100 | 城市桥梁工程施工质量要求

2K320101 掌握城市桥梁工程钻孔灌注桩质量事故预防及纠正措施

一、常见的钻孔（包括清孔时）质量事故的原因及处理

1. 扩孔和坍孔

扩孔和坍孔发生的原因相同，轻则为扩孔，重则为坍孔。常用预防措施有控制进尺速度、选用适用护壁泥浆、保证孔内必要水头、避免触及和冲刷孔壁等。孔内局部坍塌而扩孔，钻孔仍能达到设计深度则不必处理；孔内坍塌，回填砂和黏质土（或砂砾和黄土）混合物到坍孔处以上 1m ~ 2m，如坍孔严重应全部回填，待回填物沉积密实后再钻。

2. 钻孔偏斜

钻孔偏斜产生的原因主要包括：钻头受到侧向力；扩孔处钻头摆向一方；钻杆弯曲、接头不正；钻机底座未安置水平或位移。

钻孔偏斜后，应查明偏斜情况。一般可在偏斜处吊住钻头上下反复扫孔，使钻孔正直。偏斜严重时应回填砂黏土到偏斜处，待回填物沉积密实后再钻。

3. 钻孔漏浆

造成钻孔漏浆的原因有泥浆稀、护筒制作埋置不良、水头过高等，可查明原因对症下药。

二、灌注水下混凝土质量事故的预防及处理

(一) 导管进水

1. 主要原因

(1) 首批混凝土储量不足。或虽然混凝土储量已够，但导管底口距孔底的间距过大，混凝土下落后不能埋设导管底口，以致泥水从底口进入。

(2) 导管接头不严，接头间橡皮垫被导管高压气囊挤开，或焊缝破裂，水从接头或焊缝中流入。

(3) 导管提升过猛，或测深出错，导管底口超出原混凝土面，底口涌入泥水。

2. 预防和处理方法

为避免发生导管进水，事前要采取相应措施加以预防。万一发生，要当即查明事故原因，采取以下处理方法：

(1) 若是上述第一种原因引起的，应立即将导管提出，将散落在孔底的混凝土拌和物用反循环钻机的钻杆通过泥石泵吸出，或者用空气吸泥机、水力吸泥机及抓斗清出，不得已时需要将钢筋笼提出采取复钻清除。然后重新下放骨架、导管并投入足够储量的首批混凝土，重新灌注。

(2) 若是第二、三种原因引起的，应视具体情况，拔换原管重下新管；或用原导管插入续灌，但灌注前均应将进入导管内的水和沉淀土用吸泥和抽水的方法吸出。如系重下新管，必须用潜水泵将管内的水抽干，才可继续灌注混凝土。为防止抽水后导管外的泥水穿透原灌混凝土从导管底口翻入，导管插入混凝土内应有足够深度，一般宜大于 2000mm。由于潜水泵不可能将导管内的水全部抽干，续灌的混凝土配合比应增加水泥量，提高稠度后灌入导管内，灌入前将导管进行小幅度抖动或挂振捣器予以振动片刻，使原混凝土损失的流动性得以弥补。以后灌注的混凝土可恢复正常的配合比。

若混凝土面在水面以下不是很深，未初凝时，可于导管底部设置防水塞（应使用混凝土特制），将导管重新插入混凝土内（导管侧面再加重力，以克服水的浮力）。导管内装灌混凝土后稍提导管，利用新混凝土自重将底塞压出，然后继续灌注。

若如前述混凝土面在水面以下不是很深，但已初凝，导管不能重新插入混凝土时，可在原护筒内面加设直径稍小的钢护筒，用重压或锤击方法压入原混凝土面以下适当深度，然后将护筒内的水（泥浆）抽除，并将原混凝土顶面的泥渣和软弱层清理干净，再在护筒内灌注普通混凝土至设计桩顶。

(二) 卡管

(1) 初灌时隔水栓卡管；或由于混凝土本身的原因，如坍落度过小、流动性差、夹有大卵石、拌和不均匀，以及运输途中产生离析、导管接缝处漏水、雨天运送混凝土未加遮盖等，使混凝土中的水泥浆被冲走，粗集料集中而造成导管堵塞。

处理办法可用长杆冲捣管内混凝土,用吊绳抖动导管,或在导管上安装附着式振捣器等使隔水栓下落。如仍不能下落时,则须将导管连同其内的混凝土提出钻孔,进行清理修整(注意切勿使导管内的混凝土落入井孔),然后重新吊装导管,重新灌注。一旦有混凝土拌合物落入井孔,须将散落在孔底的拌和物粒料等予以清除。

提管时应注意到导管上重下轻,要采取可靠措施防止翻倒伤人。

(2) 机械发生故障或其他原因使混凝土在导管内停留时间过久,或灌注时间持续过长,最初灌注的混凝土已经初凝,增大了导管内混凝土下落的阻力,混凝土堵在管内。其预防方法是灌注前应仔细检修灌注机械,并准备备用机械,发生故障时立即调换备用机械;同时采取措施,加速混凝土灌注速度,必要时,可在首批混凝土中掺入缓凝剂,以延缓混凝土的初凝时间。

当灌注时间已久,孔内首批混凝土已初凝,导管内又堵塞有混凝土,此时应将导管拔出,重新安设钻机,利用较小钻头将钢筋笼以内的混凝土钻挖吸出,用冲抓锥将钢筋骨架逐一拔出。然后以黏土掺砂砾填塞井孔,待沉实后重新钻孔成桩。

记忆口诀

卡管情况有两种,初灌隔水栓卡管。

机械发生的故障,各种情况应了解。

(三) 坍孔

(1) 在灌注过程中如发现井孔护筒内水(泥浆)位忽然上升溢出护筒,随即骤降并冒出气泡,应怀疑是坍孔征象,可用测深仪探头或测深锤探测。如测深锤原系停挂在混凝土表面上未取出的现被埋不能上提,或测深仪探头测得的表面深度达不到原来的深度,相差很多,均可证实发生坍孔。

(2) 坍孔原因可能是护筒底脚周围漏水,孔内水位降低,或在潮汐河流中涨潮时,孔内水位差减小,不能保持原有静水压力,以及由于护筒周围堆放重物或机械振动等,均有可能引起坍孔。

(3) 发生坍孔后,应查明原因,采取相应的措施,如保持或加大水头、移开重物、排除振动等,防止继续坍孔。然后用吸泥机吸出坍入孔中的泥土;如不继续坍孔,可恢复正常灌注。

(4) 如坍孔仍不停止,坍塌部位较深,宜将导管拔出,将混凝土钻开抓出,同时将钢筋抓出,只求保存孔位,再以黏土掺砂砾回填,待回填土沉实时机成熟后,重新钻孔成桩。

(四) 埋管

导管无法拔出称为埋管,其原因是:导管埋入混凝土过深,或导管内外混凝土已初凝使导管与混凝土间摩阻力过大,或因提管过猛将导管拉断。

预防办法:应按前述要求严格控制埋管深度一般不得超过 $6\sim 8\text{ m}$;在导管上端安装附着式振捣器,拔管前或停灌时间较长时,均应适当振捣,使导管周围的混凝土不致过早地初凝;首批混凝土掺入缓凝剂,加速灌注速度;导管接头螺栓事先应检查是否稳妥;提升导管时不可猛拔。若埋管事故已发生,初时可用链滑车、千斤顶试拔。如仍拔不出,凡属并非因混凝土初凝流动性损失过大的情况,可插入一直径稍小的护筒至已灌混凝土中,用吸泥机吸出混凝土表面泥渣;派潜水工下至混凝土表面,在水下将导管齐混凝土面切断;

拔出小护筒，重新下导管灌注。

（五）钢筋笼上升

钢筋笼上升，除了一些显而易见的原因是由于全套管上拔、导管提升钩挂所致外，主要的原因是由于混凝土表面接近钢筋笼底口，导管底口在钢筋笼底口以下 3 m 至以上 1 m 时，混凝土灌注的速度 (m^3/min) 过快，使混凝土下落冲出导管底口向上反冲。

（六）灌短桩头

灌短桩头亦称短桩。产生原因：灌注将近结束时，浆渣过稠，用测深锤探测难于判断浆渣或混凝土面，或由于测深锤太轻，沉不到混凝土表面，发生误测，以致拔出导管终止灌注而造成短桩头事故。还有些是灌注混凝土时，发生孔壁坍方，未被发觉，测深锤或测深仪探头达不到混凝土表面，这种情况最危险，有时会灌短数米。

预防办法是：

（1）在灌注过程中必须注意是否发生坍孔的征象，如有坍孔，应按前述办法处理后再续灌。

（2）测深锤不得低于规范规定的重力及形状，如系泥浆相对密度较大的灌注桩必须取测深锤重力规定值。重锤即使在混凝土坍落度尚大时也可能沉入混凝土数十厘米，测深错误造成的后果只是导管埋入混凝土面的深度较实际的多数十厘米；而首批混凝土的坍落度到灌注后期会越来越小，重锤沉入混凝土的深度也会越来越小，测深还是能够准确的。

（3）灌注将近结束时加清水稀释泥浆并掏出部分沉淀土。

（4）采用热敏电阻仪或感应探头测深仪。

（5）采用铁盒取样器插入可疑层位取样判别。

处理办法可按具体情况参照前述接长护筒；或在原护筒里面或外面加设护筒，压入已灌注的混凝土内，然后抽水、除渣，接浇普通混凝土；或用高压水将泥渣和松软层冲松，再用吸泥机将混凝土表面上的泥浆沉渣吸除干净，重新下导管灌注水下混凝土。

（七）桩身夹泥、断桩

大都是以上各种事故引起的次生结果。此外，由于清孔不彻底，或灌注时间过长，首批混凝土已初凝，流动性降低，而续灌的混凝土冲破顶层而上升，因而也会在两层混凝土中夹有泥浆渣土，甚至全桩夹有泥浆渣土形成断桩。

对已发生或估计可能发生夹泥断桩的桩，应采用地质钻机，钻芯取样，做深入的探查，查明情况。有下述情况之一时，应采取压浆补强方法处理。

（1）对于柱桩，桩底与基岩之间的夹泥大于设计规定值。

（2）桩身混凝土有夹泥断桩或局部混凝土松散。

（3）取芯率小于 95%，并有蜂窝、松散、裹浆等情况。

用地质钻机钻芯取样检验钻孔桩质量方法，费时多，有时钻孔歪斜，偏出桩外，不能查得结果。宜用非破损检验混凝土桩（包括预制桩和灌注桩）质量的方法。

（八）灌注桩补强方法

灌注桩的各种质量事故，其后果均会导致桩身强度的降低，不能满足设计的受力要求，因此需要做补强处理。事前，应会同主管部门、设计单位、工程监理及施工单位的上级领导单位，共同研究，提出切实可行的处理办法。据以往的经验，一般采用压入水泥浆补强的方法，其施工要求如下：

（1）对需补强的桩，除用地质钻机已钻一个取芯孔外（用无破损探测法探测的桩要钻两个孔），应再钻一个孔。一个用做进浆孔，另一个用做出浆孔。孔深要求达到补强位

置以下 1m, 柱桩则应达到基岩。

(2) 用高压水泵向一个孔内压入清水, 压力不宜小于 0.5 ~ 0.7 MPa, 将夹泥和松散的混凝土碎渣从另一个孔冲洗出来, 直到排出清水为止。

(3) 用压浆泵压浆, 第一次压入水灰比为 0.8 的纯水泥稀浆 (宜用 32.5 级水泥), 进浆管应插入钻孔 1.0m 以上, 用麻絮填塞进浆管周围, 防止水泥浆从进浆口冒出。原有清水从出浆口压出来以后, 再用水灰比 0.5 的浓水泥浆压入。

(4) 为使浆液得到充分扩散, 应压一阵停一阵, 当浓浆从出浆口冒出后, 停止压浆, 用碎石将出浆口封填, 并用麻袋堵实。

(5) 用水灰比为 0.4 的水泥浆压入, 并增大灌浆压力至 0.7 ~ 0.8MPa 关闭进浆闸, 稳压闷浆 20 ~ 25min, 压浆工作即可结束。

压浆工作结束, 水泥浆硬化以后, 应再做一次钻芯, 检查补强效果: 如断桩夹泥情况已排除, 认为合格后, 可交付使用; 否则, 应重钻补桩或会同有关单位研究其他补救措施。

记忆口诀

施工要求有五点, 补强桩地质钻机。

已钻一孔须再钻, 进浆孔做出浆孔。

孔深位置 1 米下, 记住压浆泵压浆。

为使浆液充扩散, 压一阵须停一阵。

0.4 水泥浆压入, 增大压力关浆闸。

2K320102 掌握城市桥梁工程大体积混凝土浇筑的质量控制要求

1. 在较大体积混凝土中埋放石块时应符合的规定

较大体积的混凝土墩台及其基础, 在混凝土中埋放石块时应符合以下规定:

(1) 可埋放厚度不小于 150mm 的石块, 埋放石块的数量不宜超过混凝土结构体积的 25%。

(2) 应选用无裂纹、无夹层且未被烧过的、具有抗冻性能的石块。

(3) 石块的抗压强度不应低于 30MPa 及混凝土的强度。

(4) 石块应清洗干净, 应在捣实的混凝土中埋入 1/2 左右。

(5) 石块应分布均匀, 净距不小于 100mm, 距结构侧面和顶面的净距不小于 150mm, 石块不得接触钢筋和预埋件。

(6) 受拉区混凝土或当气温低于 0℃ 时, 不得埋放石块。

2. 较大体积混凝土分块浇筑时应符合的规定

大体积墩台基础混凝土, 当平截面过大, 不能在前层混凝土初凝或能重塑前浇筑完成次层混凝土时, 可分块进行浇筑。分块浇筑时应符合以下规定:

(1) 分块宜合理布置, 各分块平均面积不宜小于 50m²。

(2) 每块高度不宜超过 2m。

(3) 块与块间的竖向接缝面应与基础平截面短边平行, 与平截面长边垂直。

(4) 上下邻层混凝土间的竖向接缝, 应错开位置做成企口, 并按施工缝处理。

3. 大体积混凝土的浇筑温度

大体积混凝土的浇筑温度不宜高于 28℃。浇筑应在一天中气温较低时进行。应参照下述方法控制混凝土的水化热温度:

- (1) 用改善集料级配、降低水灰比、掺加混和料、掺加外加剂等方法减少水泥用量。
- (2) 采用水化热低的大坝水泥、矿渣水泥、粉煤灰水泥或低强度水泥。在大体积混凝土施工中，限制温升的主要方法是控制胶凝材料（水泥）的种类和数量，使较低强度等级水泥 7 d 龄期的水化热限制在 0.081 W/g，28d 为 0.093 W/g 以下。采用火山灰、粉煤灰活性混合材料作为代用材料，可进一步延缓和降低发热。延缓水泥发热是有利的，但冷却水管的运用期需要延长。
- (3) 减小浇筑层厚度，加快混凝土散热速度。
- (4) 混凝土用料要遮盖，避免日光暴晒；冷却集料，特别是冷却粗集料较冷却细集料容易一些，具体方法是石子浇水（井水更好）；在拌和水中加入部分冰块或全部用冰水搅拌混凝土，以降低混凝土入仓温度。
- (5) 在混凝土内埋设冷却管，用循环水降低混凝土温度，进行人工导热。循环水是通过管道系统泵入的，以井水为最好。
- (6) 设测温装置，加强观测，并做好记录，及时测定浇筑后混凝土表面和内部的温度，其温差应符合设计要求，当设计无要求时不宜大于 25℃。
- (7) 在遇气温骤降的天气或寒冷季节浇筑混凝土后，应注意覆盖保温，加强养护。
- 注：混凝土的浇筑温度系指混凝土振捣后，在混凝土 50 ~ 100mm 深处的温度。
4. 大体积混凝土湿润养护时间
- 大体积混凝土湿润养护时间应符合表 2-2 中的规定。

表 2-2 大体积混凝土湿润养护时间

水泥品种	养护时间（d）
硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥	14
火山灰质硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、低热微膨胀水泥、矿渣硅酸大坝水泥	21
在现场掺粉煤灰的水泥	

记忆口诀

下述方法有七点，改善集料的级配。
降低水灰的比例，水化热低得水泥。
减小浇筑层厚度，加快混凝土散热。
避免日光来暴晒，混凝土内埋冷却管。
测试温度并观测，注意保温且养护。

2K320103 掌握城市桥梁工程预应力张拉质量控制要求

一、机具及设备

1. 机具

施加预应力所用的机具设备及仪表应由专人使用管理，并应定期维护和校验。千斤顶与压力表应配套校验，以确定张拉力与压力表之间的关系曲线。校验应在经主管部门授权的法定计量技术机构定期进行。

2. 设备

张拉机具设备应与锚具配套使用，并应在进场时进行检查和校验。对长期不使用的张拉机具设备，应在使用前进行全面校验。使用期间的校验期限应视机具设备的情况确定，

当千斤顶使用超过 6 个月或 200 次或在使用过程中出现不正常现象或检修以后应重新校验二弹簧测力计的校验期限不宜超过 2 个月。

二、施加预应力的准备工作

(1) 对力筋施加预应力之前, 必须完成或检验以下工作:

- ①施工现场应具备经批准的张拉程序和现场施工说明书。
- ②现场已有具备预应力施工知识和正确操作的施工人员。
- ③锚具安装正确, 对后张构件, 混凝土已达到要求的强度。
- ④施工现场已具备确保全体操作人员和设备安全的必要的预防措施。

记忆口诀

完成检验五工作, 程序条件应具备。

人员知识也具备, 正确安装达强度。

预防设施量情况, 操作人员和设备。

(2) 实施张拉前, 应检查千斤顶的张拉力作用线与预应力筋的轴线是否重合一致。

三、张拉应力控制

(1) 预应力筋的张拉控制应力应符合设计要求。当施工中预应力筋需要超张拉或计入锚圈口预应力损失时, 可比设计要求提高 5%。但在任何情况下不得超过设计规定的最大张拉控制应力。

(2) 预应力筋采用应力控制方法张拉时, 应以伸长值进行校核, 实际伸长值与理论伸长值的差值应符合设计要求, 设计无规定时, 实际伸长值与理论伸长值的差值应控制在 6% 以内, 否则应暂停张拉, 待查明原因并采取措施予以调整后, 方可继续张拉。

(3) 预应力筋张拉时, 伸长值应从初应力时开始量测。力筋的实际伸长值除量测的伸长值外, 必须加上初应力以下的推算伸长值。对后张法构件, 在张拉过程中产生的弹性压缩值一般可省略。

(4) 必要时, 应对锚圈口及孔道摩阻损失进行测定, 张拉时予以调整。

(5) 预应力筋的锚固, 应在张拉控制应力处于稳定状态下进行。锚固阶段张拉端预应力筋的内缩量, 应不大于设计规定。

(6) 预应力筋张拉及放松时, 均应填写施工记录。

记忆口诀

张拉应力有六点, 预应力筋符要求。

应力控制张拉时, 校核应用伸长值。

设计若是五规定, 实际理论六以内。

预应力筋张拉时, 量测开始预应力。

必要测定锚圈口, 张拉时予以调整。

锚固前提应稳定, 张拉放松填记录。

2K320104 掌握城市桥梁工程先张法和后张法施工质量的过程控制

一、先张法

1. 台座

先张法墩式台座结构应符合下列规定:

(1) 承力台座须具有足够的强度和刚度, 其抗倾覆安全系数应不小于 1.5, 抗滑移系

数应不小于 1.3。

(2) 横梁须有足够的刚度, 受力后挠度应不大于 2mm。

2. 预应力筋铺放与张拉

(1) 在台座上铺放预应力筋时, 应采取措施防止沾污预应力筋。

(2) 张拉前, 应对台座、横梁及各项张拉设备进行详细检查, 符合要求后方可进行操作。

(3) 同时张拉多根预应力筋时, 应预先调整其初应力, 使相互之间的应力一致; 张拉过程中, 应使活动横梁与固定横梁始终保持平行, 并应抽查力筋的预应力值, 其偏差的绝对值不得超过按一个构件全部力筋预应力总值的 5%。

(4) 预应力筋张拉完毕后, 与设计位置的偏差不得大于 5mm, 同时不得大于构件最短边长的 4%。

(5) 预应力筋的张拉程序应符合设计要求。

(6) 张拉时, 对钢丝、钢绞线而言, 同一构件内断丝数不得超过钢丝总数的 1%; 对钢筋而言, 不允许断筋。

记忆口诀

铺张张拉六情况, 采取措施防沾污。
符合要求才操作, 同事张拉多筋时。
调整应力使一致, 张拉完毕看偏差。
设计要求应符合, 张拉时材料符要求。
钢丝钢绞不超一, 钢筋记住不断筋。

3. 放张

(1) 预应力筋放张时的混凝土强度须符合设计规定, 设计未规定时, 不得低于设计的混凝土强度等级值的 75%。

(2) 预应力筋的放张顺序应符合设计要求, 设计未规定时, 应分阶段、对称、相互交错地放张。在力筋放张之前, 应将限制位移的侧模、翼缘模板或内模拆除。

(3) 多根整批预应力筋的放张, 可采用砂箱法或千斤顶法。用砂箱放张时, 放砂速度应均匀一致; 用千斤顶放张时, 放张宜分数次完成。单根钢筋采用拧松螺母的方法放张时, 宜先两侧后中间, 并不得一次将一根力筋松完。

(4) 钢筋放张后, 可用乙炔—氧气切割, 但应采取措施防止烧坏钢筋端部。钢丝放张后, 可用切割、锯断或剪断的方法切断; 钢绞线放张后, 可用砂轮锯切断。

长线台座上预应力筋的切断顺序, 应由放张端开始, 逐次切向另一端。

记忆口诀

放张记住四情况, 预应力筋达要求。
放张顺序符要求, 多根放张有两法。
千斤顶法和砂箱, 若是钢筋放张后。
乙炔—氧来切割, 采取措施防烧坏。

二、后张法

1. 预留孔道

(1) 预应力筋预留孔道的尺寸与位置应正确, 孔道应平顺, 端部的预埋钢垫板应垂直

于孔道中心线。

(2) 管道应采用定位钢筋固定安装,使其能牢固地置于模板内的设计位置,并在混凝土浇筑期间不产生位移。固定各种成孔管道用的定位钢筋的间距,对于钢管不宜大于 1m;对于波纹管不宜大于 0.8m;对于胶管不宜大于 0.5m;对于曲线管道宜适当加密。

(3) 金属管道接头处的连接管宜采用大一个直径级别同类管道,其长度宜为被连接管道内径的 5~7 倍。连接时应不使接头处产生角度变化及在混凝土浇筑期间发生管道的转动或移位,并应缠裹紧密,防止水泥浆的渗入。

(4) 所有管道均应设压浆孔,还应在最高点设排气孔及需要在最低点设排水孔。压浆管、排气管和排水管应是最小内径为 20mm 的标准管或适宜的塑性管,与管道之间的连接应采用金属或塑料结构扣件,长度应足以从管道引出结构物以外。

(5) 管道在模板内安装完毕后,应将其端部盖好,防止水或其他杂物进入。

记忆口诀

预留孔道五情况,尺寸位置应正确。

管道选钢筋安装,牢固置设计位置。

连接管用同类管,长度内径五七倍。

管道设压来浆孔,端部盖好防杂物。

2. 预应力筋安装

(1) 预应力筋可在浇筑混凝土之前或之后穿入管道,对钢绞线可将一根钢束中的全部钢绞线编束后整体装入管道中,也可逐根将钢绞线穿入管道。穿束前应检查锚垫板和孔道,锚垫板应位置准确,孔道内应畅通,无水和其他杂物。

(2) 预应力筋安装后的保护:

①对在混凝土浇筑及养护之前安装在管道中但在下列规定时限内没有压浆的预应力筋,应采取防止锈蚀或其他防腐措施,直至压浆。不同暴露条件下,未采取防腐措施的力筋在安装后至压浆时的允许间隔时间如下:

a. 空气湿度大于 70% 或盐分过大时, 7d。

b. 空气湿度 40% ~ 70% 时, 15d。

c. 空气湿度小于 40% 时, 20d。

②在预应力筋安装在管道中后,管道端部开口应密封以防止湿气进入。采用蒸汽养护时,在养护完成之前不应安装预应力筋。

③在任何情况下,当在安装有预应力筋的构件附近进行电焊时,对全部预应力筋和金属件均应进行保护,防止溅上焊渣或造成其他损坏。

(3) 对在混凝土浇筑之前穿束的管道,力筋安装完成后,应进行全面检查,以查出可被损坏的管道。在混凝土浇筑之前,必须将管道上一切非有意留的孔、开口或损坏之处修复,并应检查力筋能否在管道内自由滑动。

3. 张拉

(1) 对力筋施加预应力之前,应对构件进行检验,外观和尺寸应符合质量标准要求。张拉时,构件的混凝土强度应符合设计要求,设计未规定时,不应低于设计强度等级值的 75%。

(2) 预应力筋的张拉顺序应符合设计要求,当设计未规定时,可采取分批、分阶段对称张拉。宜先中间,后上下或两侧。

(3) 应使用能张拉多根钢绞线或钢丝的千斤顶同时对每一钢束中的全部力筋施加应力, 且对扁平管道中不多于 4 根的钢绞线除外。

(4) 预应力筋张拉端的设置应符合设计要求, 当设计无具体要求时, 应符合下列规定:

①对曲线预应力筋或长度大于等于 25m 的直线预应力筋, 宜在两端张拉; 对长度小于 25m 的直线预应力筋, 可在一端张拉。

②曲线配筋的精轧螺纹钢筋应在两端张拉, 直线配筋的可在一端张拉。

③当同一截面中有多束一端张拉的预应力筋时, 张拉端宜分别设置在构件的两端。预应力筋采用两端张拉时, 可先在一端张拉锚固后, 再在另一端补足预应力值进行锚固。

(5) 后张预应力筋的张拉程序应符合设计要求。

(6) 后张预应力筋断丝及滑移, 对钢丝、钢绞线而言, 同一构件内断丝数不得超过钢丝总数的 1%, 每索断丝或滑丝不得大于 1 根; 对钢筋而言, 不允许滑移或断筋。

(7) 预应力筋在张拉控制应力达到稳定后方可锚固。预应力筋锚固后的外露长度不宜小于 30mm, 锚具应用封端混凝土保护, 当需长期外露时, 应采取防止锈蚀的措施。一般情况下, 锚固完毕并经检验合格后即可切割端头多余的预应力筋, 严禁用电弧焊切割, 强调用砂轮机切割。

记忆口诀

符合规定有七点, 曲线预应的力筋。
精轧螺纹的钢筋, 应在两端来张拉。
直线配筋在一段。多束一端张拉时。
张拉程序符要求, 预应力筋的断丝。
不得超过总数 1%, 稳定后方可锚固。

2K320105 熟悉桥梁混凝土工程季节性施工的技术要求

一、热期施工技术要求

1. 混凝土的配制

(1) 采取遮荫和降温措施。

(2) 减少水泥用量。

(3) 原材料注意含水量损失, 保持准确的配合比。

2. 混凝土的运输与浇筑

(1) 尽量缩短运输时间, 宜采用搅拌车运送, 中途不得加水。

(2) 充分做好浇筑准备, 保证以最短的时间连续浇筑完毕。

(3) 选择一天内气温较低的时候浇筑, 浇筑温度应低于 32℃。

(4) 浇筑现场尽量遮荫, 并采取措施降低模板与钢筋的温度。

(5) 尽快完成混凝土修整工序, 并可采取间接喷水雾的方法预防修整过程中混凝土表面出现裂纹。

记忆口诀

运输浇注五情况, 缩短时间车运送。
做好浇注短时完, 温度较低来浇注。
现场遮阴并降温, 修正工序尽完成。

3. 混凝土养护

(1) 不单独用专用养护膜覆盖法养护高强混凝土。

(2) 宜采用自动喷水、喷雾方式进行不间断湿养。

(3) 混凝土初凝前用塑料膜及时覆盖,初凝后撤去塑料膜,换麻袋覆盖,洒水养护,至少保持 7d,并尽量遮光、挡风。

(4) 构筑物竖面拆模后用湿麻布外包塑料膜包裹,保湿 7d 以上。

二、雨期施工的技术要求

(1) 在降雨集中的季节施工混凝土工程,必须随时搜集天气预报资料,指导工程施工的安排,以尽量避免风雨对水泥和钢筋等原材料的危害和用电的危害。

(2) 做好防潮、防漏、排水和防洪工作,做好抢险措施准备。

(3) 雨期混凝土工作面不宜过大,应逐段片分期施工。

(4) 有洪水危害的工程应停止施工。

(5) 加强地基不良地段的沉降观测,发现问题及时处理。

(6) 基坑挖好后应及时浇筑混凝土或垫层,防止被水浸泡。

(7) 基坑上边线要设挡水埂,防止地面水流入基坑。

(8) 基坑应设集水井,配足抽水泵,坡道有截水措施。

(9) 施工前检查和疏通现场排水系统。

(10) 雨后及时清除模板和钢筋上的污物。

(11) 雷区应有防雷措施,台风区要有防风措施,露天设备要有防漏电措施。

(12) 注意因降雨、受水浸引起砂、石材料含水量增大,保持准确的混凝土配合比。

三、冬期施工的技术要求

(1) 当工地昼夜平均气温连续 5d 低于 5°C 或最低气温低于 -3°C 时,应确定混凝土进入冬期施工。

(2) 冬期施工期间,当采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥配制混凝土,抗压强度未达到设计强度的 30% 时;或采用矿渣硅酸盐水泥配制混凝土,抗压强度未达到设计强度的 40% 时; C15 及以下的混凝土抗压强度未达到 5MPa 时,混凝土不得受冻。浸水冻融条件下的混凝土开始受冻时,不得小于设计强度的 75%。

(3) 冬期混凝土配制和拌合应符合下列规定:

① 宜选用较小的水灰比和较小的坍落度。

② 拌制混凝土应优先采用加热水的方法,水加热温度不宜高于 80°C ,骨料加热温度不得高于 60°C 。混凝土掺片石时,片石可预热。

③ 混凝土搅拌时间宜较常温施工延长 50%。

④ 骨料不得混有冰雪、冻块及易被冻裂的矿物质。

⑤ 拌制设备宜在气温不低于 10°C 的厂房或暖棚内。拌制混凝土前,应采用热水冲洗搅拌机鼓筒。

⑥ 当混凝土掺用防冻剂时,其试配强度应按设计强度提高一个等级。

记忆口诀

配置拌和符六规，较小水灰坍落度。

先选方法加热水，搅拌时间延五十。

骨料不有矿物质，拌制设备不低十。

若要掺防冻剂时，适配强度提等级。

(4) 冬期混凝土的运输容器应有保温设施。运输时间应缩短，并减少中间倒运。

(5) 冬期混凝土浇筑应符合下列规定：

①混凝土浇筑前，应清除模板及钢筋上的冰雪。当环境气温低于 -10°C 时，应将直径 $\geq 25\text{mm}$ 的钢筋和金属预埋件加热至 0°C 以上。

②当旧混凝土面和外露钢筋暴露在冷空气中时，应对距离新旧混凝土施工缝 1.5m 范围内的旧混凝土和长度在 1m 范围内的外露钢筋，进行防寒保温。

③在非冻胀性地基或旧混凝土面上浇筑混凝土，加热养护时，地基或旧混凝土面的温度不得低于 2°C 。

④当浇筑负温早强混凝土时，对于用冻结法开挖的地基，或在冻结线以上且气温低于 -5°C 的地基应做隔热层。

⑤混凝土拌和物入模温度不宜低于 10°C 。

⑥混凝土分层浇筑厚度不得小于 20cm 。

(6) 冬期混凝土施工应根据结构特点和环境状况，通过热工计算确定养护方法。当室外最低气温高于 -15°C 时，地下工程或表面系数（冷却面积和体积的比值）不大于 15m^{-1} 的工程应优先采用蓄热法养护。

(7) 冬期混凝土拆模应符合下列规定：

①当混凝土达到规范规定的拆模强度，方可拆除模板。

②拆模时混凝土与环境的温差不得大于 15°C 。当温差在 $10 \sim 15^{\circ}\text{C}$ 时，拆除模板后的混凝土表面应采取临时覆盖措施。

③采用外部热源加热养护的混凝土，当环境气温在 0°C 以下时，应待混凝土冷却至 5°C 以下后，方可拆除模板。

(8) 冬期混凝土养护方案中应根据不同的养护方法规定测温方法及频率。

(9) 冬期施工的混凝土，除应按常规混凝土规定制作标准试件外，尚应根据养护、拆模和承受荷载的需要，增加与结构同条件养护的试件不少于 2 组。

记忆口诀

拆模规定有两点，环境温差小 15。

温差 10 到 15 间，覆盖措施须采用。

加热养护混凝土，热源应用外部的。

气温 0°C 以下时，冷到 5°C 再拆模。

2K320110 | 城市给水结构工程施工质量控制

2K320111 掌握给水结构工程的施工方案与质量计划编制

一、取水构筑物施工方案与质量计划编制要求

(一) 地表水取水构筑物（固定式）

1. 取水头部

取水头部施工方案应包括以下主要内容：

- (1) 取水头部施工平面布置图及纵、横断面图。
- (2) 取水头部制作。
- (3) 取水头部的基坑开挖。
- (4) 水上打桩。
- (5) 取水头部下水措施。
- (6) 取水头部浮运措施。
- (7) 取水头部下沉、定位及固定措施。
- (8) 混凝土预制构件水下组装。
- (9) 质量标准。

记忆口诀

主要内容有九点，头部布置各种图。
取水头部来制作，基坑开挖是三步。
水上打桩是四步，下水措施是五步。
浮运措施是六步，下沉定位再固定。
预制构件水下装，质量标准定达到。

2. 进水管道路

(1) 水下埋管及架空管施工方案应包括以下主要内容：

- ①开槽方案。
- ②排管方法（拖运法、浮运法、船运吊装法）应有受力计算。
- ③管节安装与连接质量要求。

(2) 水下顶管适用于取水泵房与取水头部连接的直径大于 1000mm 钢制进水管道的顶管。施工方案应包括以下主要内容：

- ①顶力计算和水下顶管工具管的选用。
- ②工作井内设备安装要求。
- ③管壁注浆方案。
- ④顶进测量及纠偏方案。
- ⑤管节焊接方案。
- ⑥质量标准。

记忆口诀

主要内容有六点，计算选用第一步。
安装要求须铭记，管壁注浆的方案。
测量纠偏这方案，管节焊接的方案。
质量标准要达到，六点记清再做题。

（二）地下水取水构筑物

施工方案应包括以下主要内容：

（1）无砂混凝土配制方案。应经试验确定其集料粒径、灰石比和水灰比，并应制定搅拌、浇筑和养护的施工措施，其渗透系数、阻砂能力和强度不应低于设计规定。

（2）大口井施工方案。

（3）辐射管施工方法。应根据含水层的土类、辐射管的直径、长度、管材及设备条件等进行综合比较，选用锤打法、顶管法、水射法、水射法与锤打法或顶管法的联合及其他方法。

（4）渗渠施工方案。

（5）滤料的制备与反滤层铺设方案。

（6）抽水清洗和测定产水量方案。

（7）质量标准。

二、水塔施工方案与质量计划编制要求

（1）基础施工方案（含质量标准）。

（2）塔身施工方案（含质量标准）应根据塔身的结构和所采用的材料编制针对性的施工方案。常见的塔身有以下几种：钢筋混凝土圆筒塔身、钢筋混凝土框架塔身、钢架或钢圆筒塔身和砖石砌体塔身。

（3）水柜施工方案应包含以下内容：

①水柜制作方案（含质量标准）。

②满水试验方案（含质量标准）。

③保温层施工方案（含质量标准）。

（4）水柜提升（或吊装）方案应包括以下主要内容：

①提升方式的选定及需用机械的规格、数量。

②提升架的设计。

③提升杆件的材质、尺寸、构造及数量。

④保证平稳提升的措施。

⑤安全措施。

2K320120

城市排水结构工程施工质量控制

2K320121 掌握城市排水结构工程施工方案与质量计划编制

一、施工排水方案的主要内容

（1）排水量的计算。

（2）施工排水方法的选定。

（3）排水系统的平面布置和竖向布置及抽水机械的选型和数量。

（4）排水井的构造，井点系统的构造，排放管的管径及坡度或排放管渠的构造、断面和坡度。

（5）电渗降水所采用的设施及电极。

（6）掌握地质资料，分析排水影响范围并预测原有建筑物、构筑物可能的沉降量，设观测点及保护措施。

二、基坑开挖、回填施工方案的主要内容

（1）基坑施工平面布置图及开挖断面。

- (2) 挖土、运土、采用的机械数量与型号。
- (3) 基坑开挖的施工方法。
- (4) 采用支撑时, 支撑的形式、结构、支拆方法及安全措施。
- (5) 基坑上堆土位置及数量, 多余土方的处置, 运输路线及土方挖运, 填方的平衡。
- (6) 土方回填时间、程序、质量要求避免构筑物不均匀沉降、开裂的措施。

记忆口诀

主要内容有六点, 开挖断面布置图。
机械数量与型号, 开挖施工的方法。
安全措施及方法, 堆土位置及数量。
土方回填各情况, 避免各种的措施。

2K320122 掌握防止混凝土构筑物裂缝的控制措施

一、设计方面

- (1) 合理设置伸缩缝: 按照设计规范要求设置伸缩缝, 但应考虑高温、冬期、长期暴露在大气中的构筑物, 承受反复的温差, 剧冷剧热, 反复的干湿作用, 结构内部不断产生裂缝和裂缝扩张等因素。
- (2) 对于无顶板的敞开式水池, 宜在池壁顶设暗圈梁或加劲肋, 以增加池壁顶部边缘的混凝土极限拉伸强度, 防止出现边缘效应引起的裂缝。
- (3) 避免应力集中, 应做局部处理, 或做成逐渐变化的过渡形式。
- (4) 合理增配构造钢筋提高抗裂能力, 可适当增配构造钢筋, 尽可能地采用小直径、小间距。

记忆口诀

设计方面有四点, 合理设置伸缩缝。
增加强度放裂缝, 避免集中做过渡。
合理增配提能力, 增配钢筋减间距。

二、施工方面

- (1) 严格控制混凝土原材料质量; 尽量采用粒径级配良好的石子、中粗砂、细集料。水泥宜选择普通水泥。
- (2) 使混凝土配合比有利于减少和避免裂缝: 宜适当减少水泥用量和用水量, 降低水灰比, 提高和易性。对泵送混凝土, 不能单纯用增加单位用水量的方法, 为此, 在施工中可掺入适量的粉煤灰或减水剂 (木质磺酸钙、MF 等)。
- (3) 合理设置后浇带: 要遵循“数量适当, 位置合理”的原则。后浇带一般间距为 20~30m, 带宽可取 700~1000mm, 并应贯穿整个底板断面。后浇带应用微膨胀水泥或无收缩水泥, 混凝土强度应比原结构强度提高一级。
- (4) 控制入模坍落度, 做好浇筑振动工作: 尽可能减少入模坍落度。对重点部位在混凝土给予二次振捣。在混凝土初凝后、终凝前进行混凝土表面多次抹压, 防止因混凝土的表面收缩而出现的细微裂缝, 增加混凝土密实度, 提高混凝土抗压强度和抗裂强度。
- (5) 避免混凝土结构内外温差过大: 首先, 降低混凝土的入模温度, 且不应大于 25℃; 其次, 采取延长拆模时间和外保温等措施。
- (6) 对于地下或半地下工程, 拆模后应及时回填土。土是混凝土最佳的养护介质。

(7) 加强混凝土早期养护,并适当延长养护时间,保持混凝土表面湿润。

记忆口诀

施工方面有七点,原料质量应严格。
良好的石子采用,配合比减少裂缝。
合理设置后浇带,数量适当位置合理
控制入模坍落度,做好浇筑振动工作
内外温度避过大,拆模后及时回填土。
加强混凝土养护,养护时间应延长。
表面湿润应保持,以上七点须牢记。

2K320130 | 城市热力管道施工质量控制

2K320131 掌握城市热力管道施工质量验收要求

一、竣工验收应复检的主要项目

- (1) 承重和受力结构。
- (2) 机构的防水效果。
- (3) 补偿器。
- (4) 焊接。
- (5) 防腐和保温。
- (6) 泵、电气、监控仪表、换热器和计量仪表安装。
- (7) 其他标准设备安装和非标准设备的制造、安装。

二、沟槽开挖质量应符合的规定

- (1) 槽底不得受水浸泡或受冻。
- (2) 槽壁平整,边坡坡度不得小于施工设计的规定。
- (3) 沟槽中心线每侧的净宽不应小于沟槽底部开挖宽度的 1/2。
- (4) 槽底高程的允许偏差:开挖土方时应为 $\pm 20\text{mm}$;开挖石方时应为 $-200 \sim 20\text{mm}$ 。

记忆口诀

开挖质量五规定,槽底防浸泡受冻。
净宽不小开挖宽,允许偏差应记牢。
土方正负到二十,石方负二百到二十。

三、管沟及检查室砌体结构质量应符合的规定

- (1) 砌筑方法应正确,不应有通缝;砂浆应饱满,配合比应符合设计要求。
- (2) 清水墙面应保持清洁,刮缝深度应适宜,勾缝应密实,深浅一致,横竖缝交接处应平整。
- (3) 砌体的允许偏差及检验方法应符合规定。

四、套管安装应符合的规定

- (1) 管道穿过构筑物墙板处应按设计要求安装套管,穿过结构的套管长度每侧应大于墙厚 $20 \sim 25\text{mm}$;穿过楼板的套管应高出板面 50mm 。
- (2) 套管与管道之间的空隙可采用柔性材料填塞。
- (3) 防水套管应按设计要求制造,并应在墙体和构筑物砌筑或浇筑混凝土之前安装就

位，套管缝隙应按设计要求进行充填。

(4) 管道中心的允许偏差为 10mm。

记忆口诀

套管安装四规定，按照设计按套管。
柔性材料填充隙，设计要求来制造。
中心偏差应记牢，允许偏差为 10mm。

五、管道安装质量检验应符合的规定

- (1) 管道安装坡向、坡度应符合设计要求。
- (2) 蒸汽管道引出分支时，支管应从主管上方或两侧接出。
- (3) 管道安装的允许偏差及检验方法应符合表 2-3 的要求。

表 2-3 管道安装允许偏差及检验方法

序号	项目	允许偏差及质量标准（mm）			检验频率		检验方法
					范围	点数	
1	Δ 高度	±10			50m	—	水准仪测量、不计点
2	中心线位移	每 10m 不超过 5，全长不超过 30			50m	—	挂边线用尺量，不计点
3	立管垂直度	每米不超过 2，全高不超过 10			每根	—	垂线检查，不计点
4	Δ 对口间隙	壁厚	间隙	偏差	每 10 个口	1	用焊口检测器，量取最大偏差值，计 1 点
		4~9	1.5~2.0	±1.0			
		≥10	2.0~3.0	+1.0 -2.0			

注：Δ 为主控项目，其余为一般项目。

六、换热器安装应符合的规定

- (1) 换热器设备不应有变形，紧固件不应有松动或其他机械损伤。
- (2) 属于压力容器设备的换热器，需带有国家技术监察部门有关检测资料，设备安装后，不得随意对设备本体进行局部切、割、焊等操作。
- (3) 换热器应按照设计或产品说明书规定的坡度、坡向安装。

七、水位表安装应符合的规定

- (1) 水位表应有指示最高、最低水位的明显标志，玻璃管的最低水位可见边缘应比最低安全水位低 25mm，最高可见边缘应比最高安全水位高 25mm。
- (2) 玻璃管式水位计应有保护装置。
- (3) 放水管应接到安全地点。

八、安全阀安装应符合的规定

- (1) 安全阀必须垂直安装，并在两个方向检查其垂直度，发现倾斜时应予以校正。
- (2) 安全阀在安装前，应根据设计和用户使用需要送相关的有检测资质的单位进行检测，同时按设计要求进行调整，调校条件不同的安全阀应在试运行及时调校。
- (3) 安全阀的开启压力和回座压力应符合设计规定值，安全阀最终调整后，在工作压力下不得有泄漏现象。
- (4) 安全阀调整合格后，应填写安全阀调整实验记录。

(5) 蒸汽管道和设备上的安全阀应有通向室外的排汽管。热水管道和设备上的安全阀应有接到安全地点的排水管，并应有足够的截面积和防冻措施确保排放通畅。在排汽管和排水管上不得装设阀门。

记忆口诀

安全阀有五规定，垂直安装及矫正。
资质单位先检查，工作压力不泄露。
调整合格做记录，做够面积保通畅。

九、压力表安装应符合的规定

- (1) 压力表应安装在便于观察的位置，并防止受高温、冰冻和振动的影响。
- (2) 压力表宜安装内径不小于 10mm 的缓冲管。
- (3) 压力表和缓冲管之间应安装阀门，蒸汽管道安装压力表时不得用旋塞阀。
- (4) 压力表的量程，当设计无要求时，应为工作压力的 1.5 ~ 2 倍。
- (5) 压力表的安装不应影响设备和阀门的安装、检修、运行操作。

记忆口诀

规定条件有五条，压力表安装便观察。
不小于 10 缓冲管，阀门安装在之间。
压力表与缓冲管间，安装不得用旋塞阀。
量程设计无要求时，工作压力 1.5 ~ 2 倍。

十、防腐和保温工程

(1) 防腐材料、稀释剂和固化剂等材料的品种、规格、性能应符合现在国家标准和设计要求，产品应有质量合格证明文件（出厂合格证、有资质的检测机构的检测报告等），并应符合环保要求。

(2) 材料在运输、储存和施工过程中，应采取有效措施，防止变质和污染环境。涂料应密封保存，严禁明火和暴晒。所用材料应在有效期内使用。

(3) 涂料种类、性能、涂刷层数、涂层厚度及表面标记等应按设计规定执行，设计无规定时，应符合下列规定：

①明装无保温层管道、设备等，应涂一道防锈漆和两道面漆；有保温层时，应涂两道防锈漆。

②暗装管道应涂两道防锈漆。

③涂层厚度，应符合产品质量要求。

④涂料的耐温性能、抗腐蚀性能应按输热介质温度及环境条件进行选择。

(4) 用涂料和玻璃纤维做加强防腐层时，除遵守上述的有关规定外，还应符合下列规定：

①按设计规定涂刷的底漆应均匀完整，无空白、凝块和流痕。

②玻璃纤维的厚度、密度二层数应符合设计要求，缠绕重叠部分宽度应大于布宽的 1/2，压边量宜为 10 ~ 15mm。用机械缠绕时，缠布机应稳定匀速前进，并与钢管旋转转速相配合。

③玻璃纤维两面沾油应均匀，经刮板或挤压滚轮后，布面无空白，不得淌油或滴油。

④防腐层的厚度不得低于设计厚度。玻璃纤维与管壁应粘结牢固、缠绕紧密均匀。表面应光滑，不得有气孔、针孔或裂纹。钢管两端应留 200 ~ 250mm 空白段。

(5) 埋地钢管阴极保护(牺牲阳极)防腐应符合下列规定:

①安装的牺牲阳极规格、数量及埋设深度应符合设计要求,设计无规定时,按国家现行标准《埋地钢质管道牺牲阳极阴极保护规范》(SY/T 0019)的规定执行。

②牺牲阳极填包料应注水浸润。

③牺牲阳极电缆焊接应牢固,焊点应进行防腐处理。

④检查钢管的保护电位值应低于 $-0.85V_{cse}$ 。

(6) 保温材料的品种、规格、性能等应符合现代国家产品标准和设计要求,产品应有质量合格证明文件(出厂合格证、有资质的检测机构的检测报告等),并应符合环保要求。

(7) 材料进场时应对品种、规格、外观等进行检查验收,并从进场的每批保温材料中,任选 1~2 组试样进行导热系数测定,导热系数超过设计取定值 5% 以上的材料不得使用。

(8) 保护层应做在干燥、经检查合格的保温层表面上。应确保各种保护层的严密性和牢固性。

2K320132 熟悉城市热力管道焊缝质量检验要求

一、各种焊缝应符合的规定

(1) 钢管、容器上焊缝的位置应合理选择,使焊缝处于便于焊接、检验、维修的位置,并避开应力集中的区域。

(2) 有缝管道对口及容器、钢板卷管相邻筒节组对时,纵缝之间应相互错开 100mm 以上。

(3) 容器、钢板卷板同一筒节上两相邻纵缝之间的距离不应小于 300mm。

(4) 管沟和地上管道两相邻环形焊缝中心之间距离应大于钢管外径,且不得小于 150mm。

(5) 管道任何位置不得有十字形焊缝。

(6) 管道支架处不得有环形焊缝。

(7) 在有缝钢管上焊接分支管时,分支管外壁与其他焊缝中心的距离,应大于分支管外径,且不得小于 70mm。

记忆口诀

各种规定有七条,位置应合理选择。

焊缝位置应记牢,环形焊缝不在外。

焊接分支管时,距离大于管外径。

二、焊接质量检验次序

(1) 对口质量检验。

(2) 表面质量检验。

(3) 无损探伤检验。

(4) 强度和严密性试验。

三、对口质量检验项目

对口质量应检验坡口质量、对口间隙、错边量、纵焊缝位置。

四、焊缝表面质量检验应符合的规定

(1) 检查前,应将焊缝表面清理干净。

(2) 焊缝尺寸应符合要求,焊缝表面应完整,高度不应低于母材表面,并与母材圆滑

过渡。

(3) 不得有表面裂纹、气孔、夹渣及熔合性飞溅物等缺陷。

(4) 咬边深度应小于 0.5mm，且每道焊缝的咬边长度不得大于该焊缝总长的 10%。

(5) 表面加强高度不得大于该管道壁厚的 30%，且小于或等于 5mm，焊缝宽度应焊出坡口边缘 2~3mm。

(6) 表面凹陷深度不得大于 0.5mm，且每道焊缝表面凹陷长度不得大于该焊缝总长的 10%。

五、焊缝无损探伤检验应符合的规定

(1) 焊缝无损探伤检验必须由有资质的检验单位完成。

(2) 应对每位焊工至少检验一个转动焊口和一个固定焊口。

(3) 钢管与设备、管件连接处的焊缝应进行 100% 无损探伤检验。

(4) 管线折点处有现场焊接的焊缝，应进行 100% 无损探伤检验。

(5) 焊缝返修后应进行表面质量及 100% 的无损探伤检验，其检验数量不计在规定检验数中。

(6) 穿越铁路干线的管道在铁路路基两侧各 10m 范围内，穿越城市主要干线的不通行管沟及直埋敷设的管道在道路两侧各 5m 范围内，穿越江、河、湖等的水下管道在岸边各 10m 范围内的全部焊缝及不具备水压试验条件的管道焊缝，应进行 100% 无损探伤检验。

(7) 现场制作的各种承压管件，数量按 100% 进行，其合格标准不得低于管道无损检验标准。

(8) 焊缝的无损检验量，应按规定的检验百分数均布在焊缝上，严禁采用集中检验量来替代应检焊缝的检验量。

(9) 焊缝不宜使用磁粉探伤和渗透探伤，但角焊缝处的检验可采用磁粉探伤或渗透探伤。

(10) 焊缝无损探伤记录应由施工单位整理，纳入竣工资料中。

记忆口诀

九种情况应记牢，焊缝无损的检查，

资质单位来完成，至少检验转动口。

无损探伤来检验，穿越铁路的干线。

各种承压的管件，数量 100 来进行。

焊缝无损的检查，检验百分焊缝上。

不宜选磁粉探伤，不宜渗透的探伤。

六、强度和严密性试验

(1) 供热管网工程的管道和设备等，应按设计要求进行强度试验和严密性试验；当设计无要求时应按规范的规定进行。

(2) 一级管网及二级管网应进行强度试验和严密性试验。强度试验压力应为 1.5 倍设计压力，严密性试验压力应为 1.25 倍设计压力，且不得低于 0.6MPa。

(3) 强度试验应在试验段内的管道接口防腐、保温施工及设备安装前进行；严密性试验应在试验范围内的管道工程全部安装完成后进行。

(4) 供热管网工程应采用水为介质做试验。水压试验的检验内容及检验方法应符合表 2-4 的规定。

表 2-4 水压实验的检验内容及检验方法

序号	项目	实验方法及质量标准		检验范围
1	Δ 强度实验	升压到实验压力稳压 10min 无渗漏、无压降后降至设计压力，稳压 30min 无渗漏、无压降为合格		每个试验段
2	Δ 严密性实验	升压至实验压力，并趋于稳定后，应详细检查管道、焊缝、管路附件及设备有无渗漏，固定支架无明显的变形等		全段
		一级管网及站内	稳压在 1h 内压降不大于 0.05MPa，为合格	
		二级管网	稳压在 30min 压降不大于 0.05MPa，为合格	

注：Δ 为主控项目。
(5) 当试验过程中发现渗漏时，严禁带压处理。

2K320140

市政公用工程安全生产保证计划编制、隐患与事故处理

2K320141 掌握市政公用工程安全生产保证计划的作用和编制内容

一、安全生产保证计划的作用

施工现场安全生产保证体系是一套文件化的管理制度和方法，施工现场安全生产保证计划是其不可缺少的内容，是建立并保持施工现场安全生产保证体系的重要基础工作之一，也是建设工程项目经理部达到预定安全文明施工行为、评价和改进安保体系、实现持续改进、事故预防的必不可少的依据。

二、安全生产保证计划的内容

安全生产保证计划的内容应符合并覆盖施工现场安全生产保证体系规范。安全生产保证计划可以包括下列内容，但不局限于下列内容：

- (一) 工程概况（非独立编制时可不写）
- (1) 工程概况表。

(2) 危险源与不利环境因素分析。

①本工程特点、难点分析。

②本工程的重大危险源与一般危险源的识别、评价、控制清单。

③本工程的重大不利环境因素与一般不利环境因素的识别、评价控制清单。

④适用法律法规、标准规范的识别、配备控制清单。

记忆口诀

分析因素要记牢，特点难点的分析。
险源识别和评价，重大不利的环境。
适用法律的法规，标准规范的识别。

- (二) 安全生产保证体系文件
- (1) 适用的安全支持性文件清单。

(2) 安全生产保证计划的适用范围。

(3) 安全生产保证计划的管理要求。

（三）实施

1. 安全职责

（1）安全管理目标。

（2）安全管理组织。

①安保体系要素职能分配表。

②安全管理网络图。

③职责与权限：为确保安全生产保证体系所要求的活动得到实施、控制并对其进展进行监督，安全保证计划应明确施工现场组织中管理人员的管理职责和权限（部门或岗位和名称因企业和项目的不同可以有所不同）。

（3）资源：

①建设工程项目部称职的技术管理人员名册。

②特种作业和中小机械操作人员，监护人员名册。

③施工中主要安全设施与设备的清单。

④施工中必需的安全物资的清单。

⑤本工程已到位的安全技术、防护设施、劳动保护和文明施工措施费用清单。

2. 教育和培训

安全生产保证计划应说明：

（1）负责安全教育和培训的项目领导和部门或岗位的职责权限。

（2）对全体员工安全教育和培训的内容。

①安全生产保证体系要求的重要性。

②本工程全过程中和个人本职工作中存在的危险源和不利环境因素及违章指挥和违章作业可能产生的不良影响和后果。

③从业人员上岗前所需掌握的安全知识和技能：安全法律、法规和规章制度；安全技术操作规程和安全操作技能；施工现场针对性的安全防范措施和设施，包括涉及新工艺、新材料、新技术和新设备的特定安全技术规定；突发和紧急情况下，如何启动预防或安全教育；进场员工、变换工种等的安全教育。

（3）项目内管理人员安全培训要求。

3. 文件控制

安全生产保证计划应说明：

（1）施工现场项目经理部对所收到的文件的收发记录控制要求。

（2）明确收发文件的责任人和对文件处理要求。

4. 安全物资采购和进场验证

安全生产保证计划应说明：

（1）项目经理部负责安全物资管理的项目领导和主管部门或岗位的职责与权限。

（2）对自行采购的安全物资或外部租赁的具体控制要求。

（3）内部转移或调拨的安全物资控制要求。

（4）对分包商采购或自带的安全物资控制要求。

（5）对进场安全物资的验证要求。

5. 分包控制

项目经理部必须按分包合同规定对分包商在施工现场内的工或服务活动实施控制，并形成记录，控制内容和方法包括：

(1) 审核批准分包商编制的专项施工组织设计和施工方案,包括安全技术措施。

(2) 提供或验证必要的安全物资、工具、设施、设备。

(3) 确认分包商进场从业人员的资格,依据施工现场安全生产保证体系文件,进行针对性的安全教育、培训和施工交底,形成由双方负责人签字认可的记录,并确保在作业前和作业时,由分包商对其从业人员实施安全教育和培训。

(4) 安排专人对分包商施工和服务全过程的安全实施指导、监督、检查和业绩评价,对发现的问题进行处理,并与分包商及时沟通信息。

6. 施工过程控制

项目经理部必须根据施工现场安全生产保证体系策划的结果和安排,确保与所识别的危险源和不利环境因素有关的活动、人员、设施、设备在施工过程中处于受控状态,以便从根本上控制和减小风险和不利环境影响。

项目经理部对施工过程控制的内容和方式应包括。

(1) 针对施工过程中需控制的活动,制定或确认必要的施工组织设计、专项施工方案、专项安全措施、安全程序、规章制度或作业指导书,并组织落实。

(2) 将采购和分包活动中需实施控制的有关要求通知供应商和分包商,并按要求对其施工和服务提供过程进行控制。

(3) 对从业的管理人员和操作人员针对性的资格能力鉴定、安全教育和培训、安全交底,及时提供必需的劳动防护用品。

(4) 对安全物资进行验收、标识、检查和防护。

(5) 对施工设施、设备及安全防护设施的搭设和拆除进行交底与过程防护、监控,在使用前进行验收、检测、标识,在使用中进行检查、维护和保养,并及时调整和完善。

(6) 对重点防火部位、活动和物资进行标识、防护,配置消防器材和实行动火审批。

(7) 保持场容场貌、作业环境和生活设施文明卫生、规范有序,保护道路管线和周边环境,减少并有效处理废水、废气、粉尘、噪声、振动和固体废弃物,组织好施工期间的道路交通。

(8) 对与重大危险源和重大不利环境因素有关的重点部位、过程和活动、组织专人监控。

(9) 就施工现场危险源、不利环境因素及安全生产的有关信息,与从业人员及相关方进行交流与沟通,对涉及重大危险源和重大不利环境的问题及时做出处理,并形成记录和回复。

(10) 形成并保存施工过程控制活动的记录。

7. 事故的应急救援

(1) 项目经理部应针对可能发生的事故制定相应的应急救援预案,准备应急救援物资,并在事故发生时组织实施,防止事故扩大,以减少伤害和不利环境影响。

(2) 项目经理部应配合事故的调查、分析,并制定和实施纠正措施和预防措施。

(四) 检查和改进

项目经理部应建立安全检查制度和对施工现场的安全状况和业绩进行日常检查的具体控制要求。

1. 安全检查的控制

(1) 规定检查的人员及其职责权限。

(2) 规定检查的对象、标准、方法和频次。

(3) 对安全检查中发现的不符合规定要求和存在隐患的设施、设备、过程、行为，定人、定时间、定措施进行整改处置，并跟踪复查。

(4) 对安全检查和整改处置活动进行记录，并通过汇总分析，寻找薄弱环节，确定需改进的问题及采取纠正措施或预防措施的要求多。

(5) 对用于检查的检测设备进行校正和维护，并保存校正和维护的记录。

2. 纠正和预防措施

(1) 项目经理部应对严重的或经常发生的不合格、事故或险肇事故，建筑企业或政府主管部门提出的问题、隐患及整改要求，社会投诉的问题，进行调查和原因分析，针对原因制定并实施相应的纠正措施或预防措施，以防止其再次发生。

(2) 所有拟订的措施应包括：

①在实施前通过安全风险和不利环境因素影响评价。

②规定实施职责和进度计划。

③跟踪确认实施结果和有效性。

④对措施的制定、实施和跟踪，以及导致施工现场安全生产保证体系文件的修改情况进行记录。

3. 内部审核

项目经理部必须以施工现场安全生产保证体系的业绩为重点，在各主要施工阶段，组织内部审核，以便确定：

(1) 项目经理部应在安全生产保证计划明确各主要施工阶段内审的时间节点安排。

(2) 项目经理部明确对内审中发现的不合格提出制定、实施纠正措施和验证的有关责任部门或岗位。

记忆口诀

内部审核有两点，安全生产保计划。

明确各阶段计划，不合格提出制定。

实施纠正的措施，验证有关的岗位。

4. 安全评估

(1) 项目经理应对各主要施工阶段施工现场安全生产保证体系的适宜性、充分性、有效性及时组织评估，明确评估的时间安排并编制阶段性安全评估报告。

(2) 项目经理部应明确安全评估的责任部门或岗位的职责与权限要求。

(3) 安全评估报告的内容应包括：

①安全目标的实现情况、重大危险源和重大不利环境因素的控制状况。

②施工现场安全生产保证体系的自我完善机制的运行情况。

③从业人员遵纪守法和安全意识的提高情况。

④建立、实施和改进施工现场安全生产保证体系的经验和做法。

⑤为确保施工现场安全生产保证体系持续的适宜性、充分性和有效性，需要对安全目标及施工现场安全生产保证体系进行改进的要求和措施。

(五) 安全记录

(1) 建设工程项目经理部应在安全生产保证计划中明确安全记录的主管部门或岗位的职责与权限。

(2) 本项目需建立的安全记录清单。

- (3) 如何、从哪里获得安全记录。
- (4) 安全记录的填写和保管要求。

记忆口诀

安全记录有四点，责任权限应记录。
项目经理来完成，记录清单应建立。
安全记录知来源，填写和保管要求。

2K320142 掌握市政公用工程安全隐患与事故处理原则

一、对安全隐患的处理原则

建设工程项目部应对存在安全隐患的安全设施、过程和行为进行控制，确保不合格设施不使用、不合格过程不通过、不安全行为不放过。

二、对事故处理的原则

- (1) 组织营救受害人员，组织撤离或采取其他措施保护危害区域内的其他人员。
- (2) 迅速控制事态，并对事故造成的危害进行检测，监测测定事故的危害区域、危害性质及危害程度。及时控制造成事故的危险源，防止事故的继续扩展。
- (3) 消除危害后果，做好现场恢复。针对事故对人体、动植物、土壤、空气等造成的现实危害和可能的危害，迅速采取封闭、隔离、洗消、监测等措施，防止对人的继续危害和对环境的污染。及时清理废墟和恢复基本设施，将事故现场恢复至相对稳定的基本状态。
- (4) 查清事情原因，评估危害程度。事故发生后及时调查事故发生的原因和性质，评估出事故的危险范围和危险程度。查明人员伤亡情况，做好事故调查。
- (5) 安全事故处理必行坚持“四不放过”原则：事故原因不清楚不放过，事故责任者和员工没有受过教育不放过，事故责任者没有处理不放过，没有制定防范措施不放过。

记忆口诀

事故处理有五点，组织营救受害人。
控制事态并检测，消除后果复现场。
查原因评估危害，安全处理坚原则。

2K320143 掌握市政公用工程安全隐患与事故处理程序

一、安全隐患处理

1. 处理方式

- (1) 停止使用、封存。
- (2) 指定专人进行整改以达到规定要求。
- (3) 进行返工以达到规定要求。
- (4) 对有不安全行为的人员进行教育或处罚。
- (5) 对不安全生产的过程重新组织。

记忆口诀

处理方式有五点，禁止使用并封存。
指定专人达要求，进行返工达规定。
危险人员受教育，危险行为重组织。

2. 对处理结果的验证

(1) 建设工程项目部必要时可组织有关专业人员对存在隐患的安全设施、安全防护用品整改后的状况进行复查验证。

(2) 对上级部门提出的安全隐患,应由建设工程项目部实施整改,由企业主管部门复查验证合格后报上级主管部门。上级主管部门对自身安检中开列的安全隐患通知单也必须按一定比例进行验证。

二、事故处理程序

(1) 生产事故发生后,建设项目工程总承包企业的建设工程项目部应立即向上级主管部门报告,迅速分析,判定事故类别,一般事故由企业按“四不放过”原则处理,重大事故按事故处理条线向有关部门报告。

(2) 事故发生后,施工现场负责人应组织一切力量抢救受伤人员,迅速对其伤势进行判断,疏散有关人员脱离危险区域,并不得在事故调查处理期间擅离职守。

(3) 妥善保留事故现场,如确因抢救人员需搬动其他物体时应做好拍照(摄、录像)或划出标志符号,待上级监督管理部门和事故调查组作出明确撤销意见后才能改变。

(4) 重大事故发生后事故单位应组织人员按有关规定,妥善处理伤亡者的善后工作,同时积极配合协助事故调查组开展调查工作,尽可能提供一切方便。

(5) 重大事故调查完毕后,事故单位要按调查组的建议按“四不放过”原则对有关人员进行处罚,制订出防止事故重复发生的措施,并认真加以实施。事故处理报告书在调查工作结束10日内报送上级有关部门。

(6) 工伤人员的治疗、复工与伤残等级的鉴定按有关规定执行。

记忆口诀

处理程序应记牢,事故发生及通报。

组织力量救伤员,迅速判断禁擅离。

事故现场应保留,重大施工遵规定。

四不放过来处理,制定措施防重复。

2K320144 掌握市政公用工程重大事故的分级

(1) 特别重大事故,是指造成30人以上死亡,或者100人以上重伤,或者1亿元以上直接经济损失的事故。

(2) 重大事故,是指造成10人以上30人以下死亡,或者50人以上100人以下重伤,或者5000万元以上1亿元以下直接经济损失的事故。

(3) 较大事故,是指造成3人以上10人以下死亡,或者10人以上50人以下重伤,或者1000万元以上5000万元以下直接经济损失的事故。

(4) 一般事故,是指造成3人以下死亡,或者10人以下重伤,或者1000万元以下100万元以上直接经济损失的事故。

注:本等级划分所称的“以上”包括本数,所称的“以下”不包括本数。

记忆口诀

重大事故分五级，特重大事故应记牢。
三十死亡一百伤，损伤钱财一亿上。
长大事故三十下，钱财损失五千万。
较大事故十人下，损失钱财一千万。
一般事故三人亡，钱财损失一百万。

2K320150 | 职业健康安全控制

2K320151 掌握市政公用工程施工安全控制的重点对象

一、施工特点

1. 高处作业多

按照国家标准《高处作业分级》规定划分，约有 80% 以上是高处作业。

2. 露天作业多

市政公路、桥梁、下水道露天作业占整个工作量的 100%，轨道交通与顶管工程露天作业约占整个工作量的 40% 以上，受到春、夏、秋、冬不同气候及阳光、风雨、冰雪、雷电等自然条件的影响和危害。

3. 手工劳动及繁重体力劳动多

大多数工种至今仍是手工操作，由于手工操作容易使人疲劳，分散注意力，误操作多，容易导致事故的发生

4. 立体交叉作业多

市政重大工程工期较紧，有时必须多单位、多工种互相配合，立体交叉施工，在城市高架、道路、互通式立交桥、轨道交通等工程中尤为突出，如果管理不好、衔接不当、防护不严，就有可能造成互相伤害。

5. 临时员工多

当前，在工地第一线作业的工人中，农民工约占 50% ~ 70%，有的工地高达 95%，且农民工流动性大，在管理上带来困难。

记忆口诀

施工特点有五点，高出露天作业多。
手工劳动体力多，立体交叉作业多。
临时做活员工多，流动管理困难多。

二、施工安全控制的重点对象

- (1) 地面及深基坑作业的防护。
- (2) 深基坑作业承压水的控制。
- (3) 轨道交通及越江隧道旁通道作业的防护。
- (4) 地下管线的防护。
- (5) 高处及立体交叉作业的防护。
- (6) 水上作业的防护。
- (7) 施工用电安全。
- (8) 机械设备的安全使用。

- (9) 地面交通安全的防护。
- (10) 采用的新工艺、新材料、新技术和新结构作业过程的控制。
- (11) 自然灾害（防台风暴雨、防洪水、防地震、防暑降温、防冻防寒等）预防。
- (12) 防火防爆。
- (13) 环境污染的控制。

记忆口诀

重点控制十三点，地面基坑的防护。
深基坑作业控制，轨道交通的防护。
地下管线的防护，水上作业的防护。
施工用电的安全，机械设备的安全。
交通安全的防护，地面交通的防护。
作业过程的控制，自然灾害的预防。
防火防爆须注意，环境污染的控制。

2K320152 掌握市政公用工程施工安全控制中总包方和分包方责任分工

一、总承包单位的安全责任

- (1) 承包单位应当自行完成建设工程主体结构的施工。
- (2) 总承包单位依法将建设工程分包给其他单位的，分包合同中应当明确各自的安全生产的权利、义务，总承包单位和分包单位对分包工程的安全生产承担连带责任。
- (3) 建设工程实行总承包的，如发生事故，由总承包单位负责上报事故。分包单位应当服从总承包单位的安全生产管理，分包单位不服从管理导致生产安全事故的，由分包单位承担主要责任。

记忆口诀

安全责任有三点，完成主体自施工。
依据法律去分包，连带责任应明确。
总承包上报事故，分包单位服管理。

二、分包合同要求

- (1) 必须严格执行先签合同，后组织进场施工的原则。
- (2) 合同可采用工程所在地的“标准文本”，总包与分包的权利、义务应明确，分包应对总包负责，分包必须服从总包的管理，对违反分包合同要求的制约措施不能与总合同的规定相矛盾。
- (3) 在签订分包合同时，应同时签订有关的附件，如安全生产、治安消防、环境卫。生等有关协议书并注意和义务一致。
- (4) 分包合同中应含安全考核奖罚细则。原则参照总包方所制定的奖罚条款执行，如有异议可由双方平等协商制定。
- (5) 分包合同应根据工程量大小送上级主管部门审批或备案，此要求视各企业现行的管理标准而定。

记忆口诀

分包合同五要求，严格实行后施工。
权力义务应明确，有关附件同签订。
考核奖罚应细则，审批备案按规定。

三、总包单位的权利与义务

项目经理部一旦同分包商确立合同关系，应积极为分包商创造进场施工的各项条件和提供方便，在施工中注意防止以包代管、以罚代管、放松控制等现象发生。要注意从以下五方面实施自己的安全生产权利和义务：

(1) 在分包队伍进场前，对分包商的专项施工组织设计和施工方案，包括安全技术措施，应按企业规定实施审核审批，通过后才允许实施。

(2) 合同规定应由总包提供的材料、工具及生活设施，总包必须在分包队伍进场前做好落实工作。合同规定施工过程中应由总包向分包队伍提供的机械设备、安全设施和防护用品，双方必须办理书面移交签字验收手续。

(3) 当分包队伍进场时，总包项目部必须确认其从业人员的资格。正式开始施工前，应由项目部施工主要负责人组织有关人员向分包商负责人及分包队伍有关人员进行安全教育和施工总交底，交底内容以总包合同为依据，包括施工技术文件、安全生产保证体系的有关文件、安全生产规章制度和文明施工管理要求等。交底应以书面形式，一式两份，双方负责人和有关人员签字确认，并保留交底记录，确保作业前对全体分包从业人员均完成安全教育培训。

(4) 在合同履行过程中，总包项目部应有专门部门或人员对分包队伍施工全过程中的安全生产、文明施工情况进行指导检查，实施监督管理，与分包方沟通信息，及时处理发现的问题，做好必要的记录，为今后对分包的业绩评定与奖罚提供依据。

(5) 当分包方发生伤亡事故时，总承包项目部应及时按规定上报，并与分包方共同进行人员抢救和事故处理，在事故调查组的主持下界定当事双方的责任。当分包方不服从总包方安全管理，性质严重时，总包方可按合同约定中止合同。

四、分包单位的安全权利和义务

(1) 要服从总包单位的安全生产管理。分包单位负责人必须对本单位职工进行安全生产教育，以增强法制观念和提高职工的安全意识及自我保护能力，自觉遵守安全生产六大纪律、安全生产制度。

(2) 应认真贯彻执行工地的分部分项、分工种及施工安全技术交底要求。分包单位负责人必须检查具体施工人员落实情况，并进行经常性的督促、指导，确保施工安全。

(3) 分包单位负责人应对所属施工及生活区域的施工安全、文明施工等各方面工作全面负责。分包单位负责人离开现场，应指定专人负责，办理书面委托管理手续。分包单位负责人和被委托负责管理的人员，应经常检查督促本单位职工自觉做好各方面工作。

(4) 应按规定认真开展班组安全活动。分包单位负责人应定期参加工地、班组的安全活动，以及安全、防火、生活卫生等检查，并做好检查活动的有关记录。

(5) 在施工期间必须接受总包方的检查、督促和指导。同时总包方应协助各分包单位搞好安全生产、防火管理。对于查出的隐患及问题，各分包单位必须限期整改。

(6) 对各自所处的施工区域、作业环境、安全防护设施、操作设施设备、工具等必须认真管理，发生问题和隐患，立即停止施工，落实整改。如分包单位无能力落实整改的应

及时向总包汇报,由总包协调落实有关人员进行整改,经分包单位确认安全后,方可施工。

(7) 与总包单位之间如需相互借用或租赁各种设备及工具的,应有双方有关人员办理借用或租赁手续,制订有关安全使用及管理制度。借出单位应保证借出的设备和工具完好并符合要求,借入单位必须进行检查,并做好书面移交记录。

(8) 对于施工现场的脚手架、设施、设备的各种安全防护设施、保险装置、安全标志和警告牌等不得擅自拆除、变动。如确需拆除变动的,必须经总包施工负责人和安全管理人員同意,并采取必要、可靠的安全措施后方可拆除。

(9) 特种作业及中、小型机械的操作人员,必须按规定经有关部门培训、考核合格后,持有效证件上岗作业。起重吊装人员必须遵守“十不吊”规定,严禁违章、无证操作;严禁不懂电器、机械设备的人员,擅自操作使用电器、机械设备。

(10) 必须严格执行防火防爆制度,易燃易爆场所严禁吸烟及动用明火,消防器材不准挪作他用。电焊、气割作业应按规定办理动火审批手续,严格遵守“十不烧”规定,严禁使用电炉。冬期施工如必须采用明火加热的防冻措施时,应取得总包防火主管人员同意,落实防火、防中毒措施,并指派专人值班看护。

(11) 需用总包提供的电器设备时,在使用前应先进行检测,如不符合安全使用规定的,应及时向总包提出,总包应积极落实整改,整改合格后方准使用,严禁擅自乱拖乱拉私接电气线路及电气设备。

(12) 在施工过程中,分包单位应注意地下管线及高、低压架空线和通信设施、设备的保护。总包应将地下管线及障碍物情况向分包单位详细交底,分包单位应贯彻交底要求,如遇到问题或情况不明时要停止施工,采取保护措施,并及时向总包汇报。

(13) 贯彻“谁施工谁负责安全、防火”的原则。在施工期间发生各类事故及事故苗子,应及时组织抢救伤员、保护现场,并立即向总包方和自己的上级单位和有关部门报告。

记忆口诀

安全权力十三点,服从安全的管理。
认真贯彻并交底,各项安全须负责。
安全活动须开展,工作期间应指导。
各个区域要检查,使用安全应制定。
防火制度严执行,总包提供设备时。
使用前期应检查,不合规定应提出。
施工过程注意多,分包单位明细目。
防火原则应贯彻,各项措施应记牢。

2K320153 掌握市政公用工程职业健康安全设施的内容

一、安全技术方面的设施

(1) 机床、提升设备、机车、农业机器及电器设备等传动部分的防护装置,在传动梯、吊台上安装的防护及各种快速自动开关。

(2) 电刨、电锯、砂轮及锻压机器上的防护装置;有碎片、屑末、液体飞出及有裸露导体等处所安设的防护装置。

(3) 升降机和起重机上的各种防护装置。

(4) 各种联动机械之间、工作场所的动力机械之间、建筑工地上为安全而设的信号装

置及在操作过程中为安全而设的信号装置。

(5) 锅炉、压力容器、压缩机械及各种有爆炸危险的机器设备的安全装置和信号装置。

(6) 各种运转机械上的安全启动和迅速停车装置；各种机床附近为减轻工人劳动强度而专门设置的附属起重设备。

(7) 电器设备的防护性接地或接零以及其他防触电设施。

(8) 在生产区内危险处所设置的标志、信号和防护装置。

(9) 在高空作业时，为避免工具等物体坠落伤人及防坠落摔伤而设置的工具箱或安全网。

(10) 防火、防爆所必需的防火间距、消防设施等。

记忆口诀

安全技术十设施，防护装置及开关。
防护装置升降机，安全信号的装置。

二、职业卫生方面的设施

(1) 为保持空气清洁或使温度符合职业卫生要求而安设的通风换气装置和采光、照明设施。

(2) 为消除粉尘危害和有毒物质而设置的除尘设备和消毒设施。

(3) 防治辐射、热危害的装置及隔热、防暑、降温设施。

(4) 为改善劳动条件而铺设的各种垫板。

(5) 为职业卫生而设置的对原材料和加工材料消毒的设施。

(6) 减轻或消除工作中噪声及振动的设施。

记忆口诀

职业卫生六方面，保持通风和采光。
消除危害设消毒，改善条件设垫板。
材料设施应设置，减轻噪音好工作。

三、生产性辅助设施

(1) 专为职工工作用的饮水设施。

(2) 为从事高温作业或接触粉尘、有害化学物质或毒物作业人员专用的淋浴设备。

(3) 更衣室或存衣箱，工作服洗涤、干燥、消毒设备。

(4) 女士卫生室及洗涤设备及食物的加热设备。

(5) 为从事高温作业等工种工人修建的倒班休息室等。

记忆口诀

辅助设施有五点，饮水设施专设置。
淋浴设备应专用，各种设施考虑全。
加热设备和洗涤，高温人员休息室。

2K320160

明挖基坑施工安全控制

2K320161 掌握防止基坑坍塌、淹埋的安全措施

一、基坑施工时的安全技术要求

1. 基坑坡度或围护结构的确定方法

应根据土的分类、力学性质确定边坡坡度（放坡开挖时），或根据土质、深度确定围护方法（采用围护开挖时）。

2. 尽量减少基坑顶边的堆载

基坑边缘堆置土方、建筑材料或沿基坑边缘移动运输工具或机械时，如果是放坡开挖时会增加滑动力矩；如果是围护开挖时，会增加作用于围护结构上的荷载。一般都要求堆载及机械等离开基坑边缘有一个安全距离，并且对堆载的级别有所限制。

3. 要做好降水措施，确保基坑开挖期间的稳定

地下水是引起基坑事故的主要因素之一。实践表明，多数发生的基坑事故都与地下水有关。地下水对基坑的危害与土质密切相关，当基坑处于砂土或粉土时，在地下水作用下，更容易造成基坑坡面渗水、土粒流失、流砂，进而引起基坑坍塌等重大事故。

当场地内有地下水时，应根据场地及周边区域的工程地质条件、水文地质条件、周边环境情况和支护结构与基础形式等因素确定地下水控制方法。

地下水的控制方法主要有降水、截水和回灌等几种形式。这几种形式可以单独使用，也可以组合使用。降水会引起基坑周围土体沉降，当基坑邻近有建筑物时，宜采用截水或回灌方法。

4. 严格按设计要求开挖和支撑

基坑开挖应根据支撑结构设计、降排水要求，确定开挖方案。开挖范围及开挖、支撑顺序均应与围护结构设计工况相一致。挖土要严格按照施工组织设计规定进行。软土基坑必须分层均衡开挖。支撑与挖土要密切配合，严禁超挖。发生异常情况时，应立即停止挖土，并应立即查清原因和采取措施，方能继续挖土。基坑开挖过程中，采取措施防止碰撞支撑结构、工程桩或扰动基底原状土。

软土基坑开挖还受到时间效应和空间效应的作用，因此，在制定开挖方案时，要尽量缩短基坑开挖卸荷后的无支撑暴露时间，减少开挖过程中的土体扰动范围，采用分层、分块的开挖方式，且使开挖空间尺寸能最大限度地限制围护墙体的变形和坑周土体的位移与沉降。

记忆口诀

技术要求有四点，两种确定的方法。

基坡度围护结构。定边堆载应减少。

降水措施应减少，基坑稳定应确保。

开挖支撑应严格，上述四点应记牢。

二、应急措施

(1) 及早发现坍塌和淹埋事故的预兆，及时抢险，避免事故的发生。

(2) 及早发现坍塌和淹埋事故的凶兆，以人身安全为第一要务，及早撤离现场。

(3) 要熟悉各种抢险支护和抢险堵漏方法。

记忆口诀

应急措施有三点，施工预兆早发现。
及时抢险免事故，人身安全要务重。
撤离现场应须早，抢险支护应熟悉。

2K320170 | 桥梁工程施工安全控制

2K320171 掌握桥梁工程沉入桩施工安全措施

一、水上打桩作业

1. 施工前准备

(1) 必须配备相应的防高处坠落、防淹溺、临边防护、防船只撞击脚手架及水上施工机械等安全防护设施和相应的救生用品及个人防护用品。按航道交通安全要求在水上作业区设置航道安全警示、航道交通安全标志。

(2) 及时到有关部门办妥水上施工的相关手续。

(3) 进行安全策划，编制与工程相适应的施工组织设计和有针对性的安全技术措施并经审批合格。

(4) 配备经行业培训合格持有效上岗证的专职安全管理人员、桩机驾驶员、起重指挥和打桩操作工等特种作业人员。

(5) 选用与施工组织设计相符合的脚手架桩机、打入桩机及其他起重机械。所有桩工机械必须验收合格方可进场使用。

(6) 进行安全教育和各层次安全技术及安全操作规程的交底。

(7) 掌握各种管线、过河电缆及水文、地质等情况并进行逐级书面安全交底。

(8) 对每一墩台均应实行开打令制度。

2. 排架脚手（桐木）桩施工

(1) 脚手桩的规格尺寸、入土深度必须符合施工组织设计的要求，满足桩机自重、其他施工荷载及打桩所产生的震动引起的附加荷载的要求，严禁使用腐朽、断裂的脚手桩。

(2) 脚手桩的分布位置必须严格按施工组织设计要求布置。

(3) 脚手桩施工作业所用的木排及附属设施必须符合施工组织设计的要求，木排的四周必须设立规范的临边防护，四角的缆绳应可靠固定，并按航道安全规定的要求设置安全警示标志，经验收合格后方可投入使用。木排严禁超载。

(4) 水中作业的电气设备、设施必须满足规范 JGJ46—2005 的要求。

(5) 所有作业人员必须穿上救生衣，正确使用劳防用品；严禁在打好的脚手桩上行走。

(6) 脚手桩施工前，施工作业木排必须按脚手桩的分布位置用缆绳可靠定位，施工木排移位时，应设统一的指挥，缆绳的松与紧必须严格保持步调一致。

(7) 在脚手桩吊桩时，应确认该桩必须与木排脱离，严禁脚手桩撞击桩机，严禁同时起吊多根脚手桩或脚手桩在作业木排底下起吊。

(8) 脚手桩吊桩就位时，作业人员严禁将身体进入桩机的龙门内，关龙门的木撬棒上应设保险绳，操作者必须手持木撬棒尾端（使木撬棒受力弹起后不伤及自己的身体）；当发生桩贯入度剧变、桩身突然倾斜、移位等意外时，必须立即停止打桩。

(9) 停止作业前，桩锤必须放在桩机的底部并上好保险；施工木排应停放在不影响航

道通航的安全位置，并考虑潮位变化合理固定缆绳；安排专人值班并控制晚间警示装置。桥梁工程施工安全控制。

记忆口诀

施工事项有九点，尺寸入土合要求。
分布位置须牢记，电器设备合要求。
作业人员救生衣，劳防用品使用对。
脚手桩施工之前，该桩木排应脱离。
脚手桩吊桩就位，严禁身体入龙门。
停止作业操作前，桩锤必须上保险。

二、陆上打桩作业

1. 施工前准备

(1) 必须配备相应防高处坠落、临边作业、安全警示、地基处理及地下管线保护等安全防护设施。

(2) 配备经行业培训合格持有效上岗证的专职安全管理人员、桩机驾驶员、焊工、电工、起重挂钩指挥和打桩操作工等特种作业人员。

(3) 根据工程实际情况，编制与工程相适应的施工组织设计和针对性的安全技术措施并经审批合格。

(4) 选用与施工组织设计相符合的桩机及其他起重机械。桩机等大型起重机械必须持有专业检测机构颁发的检验报告书及安全使用证，所有桩工机械必须经进场验收合格方可使用。

(5) 进行安全教育、安全技术和安全操作规程的交底；实行开打令签发制度，在每一墩台开打前实施。

(6) 掌握各种管线、架空线路及水文、地质等情况并进行逐级书面安全交底。

(7) 涉及道路交通的施工作业，必须及时办理有关手续，在征得交通部门同意的情况下，按交通方案实施，严禁私自占道施工。

(8) 打入桩施工前，必须进行作业面地基加固，并满足施工组织设计及桩架规定的技术要求。

(9) 打入桩施工作业必须将作业面有效隔离。

(10) 桩头堆放处应在摸清地下管线，不影响交通的情况下选址堆放，确保不损坏地下管线、不影响交通。严禁擅自占道。

(11) 建立危险品存放库，起重机械使用的油类，乙炔氧气瓶应规范入库，严禁随意存放。

2. 桩机组装

(1) 桩机应设置在符合施工组织设计要求的路基箱板或托板上，托板滚筒下应垫铺3寸×6寸木板。

(2) 路基箱板的铺设必须符合施工组织设计要求。

(3) 履带式和轨道式桩机在组装时，应采用吊机配合，底盘组装完毕后必须锁住履带或用轨钳夹紧固定。

(4) 起扳桩机时，必须设置溜绳。当桩机龙门起扳到75°时，必须适度控制溜绳的松紧，待后支撑导杆安装完毕，方可松溜绳。遇六级及以上大风，应停止作业，必要时将把

杆放倒。

- (5) 安装时，桩锤等构件应运送到龙门正前方 2m 以内。
- (6) 起吊桩锤等桩机大型构件时，严禁拖吊和碰撞脚手架。安装桩锤时禁止碰撞桩架。桩锤安装完毕，必须置于桩机底部可靠固定。
- (7) 桩机必须设置可靠的避雷装置。

记忆口诀

组装要求有七点，桩机设置托板上。
 箱板铺设合要求，履带在组装时。
 应和吊机相配合，起板桩机启动时。
 必须设置溜绳子。构件安装龙门前。

3. 打入桩施工

- (1) 吊桩前应将桩锤提升到一定的位置固定，严防桩锤在吊桩时坠落。
- (2) 桩的吊点必须按规定设置，吊桩时必须采用辅助起重机喂桩，速度保持均匀，使桩身平稳，必要时设置桩架缆风绳。
- (3) 起吊时桩身上不得有附着物，桩下不得有人。
- (4) 打入桩作业必须实行统一指挥、统一指令，严禁多人指挥；吊桩、运桩不得同时进行。
- (5) 严禁吊桩、吊锤、回转、行走等 2 个或 3 个以上动作同时进行。
- (6) 插桩时，身体的任何部位不得进入桩与龙门之间。用撬棒校正桩身时，用力不能过猛。插桩后，桩入土 3m 及以上时，禁用桩机行走或回转的动作来调正桩的垂直度。
- (7) 桩帽、送桩的规格必须符合施工组织设计要求，与桩架、桩锤、桩型相匹配。
- (8) 锤击不能偏心，开打时落距要小。在遇贯入度突然增大，桩身突然倾斜、位移，桩头严重损坏，桩身断裂，桩锤严重回弹等异常情况时，必须立即停止锤击，经采取措施。后方可继续作业。打桩机在吊有桩和锤的情况下，操作人员不得离开岗位；桩机行走时桩锤应放至最低位置，斜坡上禁止回转。
- (9) 打桩作业区内应无高压电线路。作业区应有明显的围栏和安全标志，非作业人员禁止入内。
- (10) 桩锤启动前，应使桩锤、桩帽和桩处于同一轴线上；设专人控制曲臂上的油门绳，在意外情况下可紧急停锤；桩锤施打时。操作人员必须在距桩锤中心 5m 以外监视。
- (11) 硫磺胶泥熬制时，必须穿戴好相应的防护用品。工作棚应通风良好，配备防火设施；容器不准用焊锡焊接。
- (12) 胶泥浇筑后，上节桩应缓慢放下，防止胶泥飞溅。
- (13) 在套送桩时，应使桩锤、送桩帽、桩三者中心在同一轴线上。
- (14) 拔送桩的钢丝绳等索具必须符合施工组织设计要求，并经常进行检查；拔送桩帽时，必须缓慢加力，随时关注桩架、钢丝绳的受力变化情况；拔桩时。发现桩机明显减运等异常情况，必须立即停止起拔。
- (15) 送桩帽拔出后遗留的洞孔必须及时回填或加盖板。
- (16) 打桩结束后，必须将桩锤放至底部牢靠搁置或按使用说明书要求与桩机用销子适结。关闭用电设备的电源。
- (17) 涉及交通道的施工，除及时做好确保交通安全的措施外，还应及时保洁路面。

(18) 若遇六级以上大风、大雪等恶劣气候,应停止作业,并将桩机可靠固定,必要时应放倒桩机或对桩机施加缆风绳。

2K320172 掌握桥梁工程钻孔灌注桩施工安全措施

(1) 钻孔灌注桩施工中,施工顺序、机具位置、泥浆池及沉淀池出渣路线、操作人员位置,场内运输,供水供电线路等,都必须符合施工组织设计要求。

(2) 施工作业区应设置明显的标志且与非作业区严格隔离,严禁非作业人员进入施工现场。

(3) 陆上钻孔桩施工一律按规定采用硬地坪施工法,即钻机应水平置于地基处理坚实平整的混凝土地面上,确保钻机运转平稳。

(4) 钻孔桩机在陡坡或水上作业时,必须按施工组织设计要求设置坚固稳定的工作平台,并经验收合格。

(5) 护筒埋设应严格按桩位中心轴线和垂直位置进行,埋设深度必须确保成孔过程中不发生筒边窜水造成坍孔事故。当桩孔附近有管线时,护筒的埋入深度宜超过管线深度。确保管线在钻孔桩成孔过程中的安全,埋设后的护筒上应加盖。

(6) 钻机就位,机架不能靠在护筒上,以免机械振动引起护筒漏水导致坍孔,造成事故。

(7) 机械操作人员在施工操作中思想要集中,不准随便离开岗位,经常注意机械运转情况,发现异常及时纠正或停机,做到严格服从指挥信号,持证谨慎操作。

(8) 冲抓钻或冲击钻操作时,不准任何人进入落钻区,以防砸伤。

(9) 回转切削成孔机械,在装、拆钻杆时必须注意与吊、放操作工人之间的配合,以防伤人。在钻进过程中,若发生钻机突发卡钻振动迹象时,必须立即停机,排除孔内故障。

(10) 桩孔成型后,应尽快灌注混凝土,若因故不能灌注混凝土时,应在护筒上加盖,以免掉土和发生人员坠落事故。

(11) 钢筋笼子的吊点必须焊接牢固,起吊时必须设专人指挥,不准斜吊或横向拖拉,确保钢筋笼垂直入钻孔。

(12) 除全套管钻孔施工法外,其他几种成孔方法,应注意孔内水位稳定;水位上下波动太大将会诱发坍孔;在潮汐地区或在河道中钻孔时必须有专人随时观测记录水位变化情况,及时调整护筒内的水位。

(13) 坍孔最容易造成灌注桩安全事故,严重时危及操作人员的自身安全及周边管线或建筑物的安全。因此,必须采取切实措施,严格执行操作规程,从每根桩开钻至混凝土浇筑完成必须连续作业,禁止中间停顿。

(14) 钻孔桩施工的电气线路及设施,必须符合规范 JGJ 46—2005 要求,设备的电源线必须是整根导线,不得有破皮、接头;钻孔桩机的控制电箱,严禁外接其他用电设备。

(15) 夜间施工,应配置足够的照明,照明灯高度 $\geq 3\text{m}$,其金属外壳必须有可靠保护接地(零)。

(16) 钻机各类安全防护装置应齐全、可靠。

2K320173 掌握桥梁工程模板支架搭设及拆除安全措施

一、模板安装的技术要求

(1) 模板与钢筋安装工作应配合进行,妨碍绑扎钢筋的模板应待钢筋安装完毕后安设。模板不应与脚手架连接(模板与脚手架整体设计时除外),避免引起模板变形。

(2) 安装侧模板时,应防止模板移位和凸出。基础倒模可在模板外设立支撑固定,墩、台、梁的侧模可设拉杆固定。浇筑在混凝土中的拉杆,应按拉杆拔出或不拔出的要求,采取相应的措施。对小型结构物,可使用金属线代替拉杆。

(3) 模板安装完毕后,应对其平面位置、顶部标高、节点联系及纵横向稳定性进行检查,签认后方可浇筑混凝土。浇筑时,发现模板有超过允许偏差变形值的可能时,应及时纠正。

(4) 模板在安装过程中,必须设置防倾覆设施。

(5) 当结构自重和汽车荷载(不计冲击力)产生的向下挠度超过跨径的 $1/1600$ 时,钢筋混凝土梁、板的底模板应设预拱度,预拱度值应等于结构自重和 $1/2$ 汽车荷载(不计冲击力)所产生的挠度。纵向预拱度可做成抛物线或圆曲线。

(6) 后张法预应力梁、板,应注意预应力、自重和汽车荷载等综合作用下所产生的上拱或下挠,应设置适当的预挠或预拱。

二、支架、拱架制作安装

(1) 支架和拱架宜采用标准化、系列化、通用化的构件拼装。无论使用何种材料的支架和拱架,均应进行施工图设计,并验算其强度和稳定性。

(2) 制作木支架、木拱架时,长杆件接头应尽量减少,两相邻立柱的连接接头应尽量分设在不同的水平面上。主要压力杆的纵向连接,应使用对接法,并用木夹板或铁夹板夹紧。次要构件的连接可用搭接法。

(3) 安装拱架前,对拱架立柱和拱架支承面应详细检查,准确调整拱架支承面和顶部标高,并复测跨度,确认无误后方可进行安装。各片拱架在同一节点处的标高应尽量一致,以便于拼装平联杆件。在风力较大的地区,应设置风缆。

(4) 支架和拱架应稳定、坚固,应能抵抗在施工过程中有可能发生的偶然冲撞和振动。

(5) 支架或拱架安装完毕后,应对其平面位置、顶部标高、节点连接及纵、横向稳定性进行全面检查,符合要求后,方可进行下一工序。

记忆口诀

安装要求有五点,支架拱架标准化,
构件拼装通用化,木支架在制作时。
长杆接头应减少,拱架立柱详检查,
顶板标高应准确,支架拱架应稳定。
冲撞振动能抵抗,支架安装完毕后。
全面检查符要求,方可进行下工序。

三、模板、支架和拱架的拆除

1. 拆除期限的原则规定

(1) 模板、支架和拱架的拆除期限应根据结构物特点、模板部位和混凝土所达到的强度来决定:

①非承重侧模板应在混凝土强度能保证其表面及棱角不致因拆模而受损坏时方可拆除,一般应在混凝土抗压强度达到 2.5MPa 时方可拆除侧模板。

②芯模和预留孔道内模,应在混凝土强度能保证其表面不发生塌陷和裂缝现象时方可拔除。

③钢筋混凝土结构的承重模板、支架和拱架，应在混凝土强度能承受其自重及其他可能的叠加荷载时，方可拆除，当构件跨度不大于8m时，在混凝土强度符合设计强度标准值的75%的要求后，方可拆除；当构件跨度大于8m时，在混凝土强度符合设计强度标准值的100%的要求后，方可拆除。悬臂构件则以2m为界。

如设计上对拆除承重模板、支架、拱架另有要求，应按照设计要求执行。

(2) 石拱桥的拱架卸落时间应符合下列要求：

①浆砌石拱桥，须待砂浆强度达到设计要求，或如设计无要求，则须达到砂浆强度的80%。

②跨径小于10m的小拱桥，宜在拱上建筑全部完成后卸架；中等跨径的实腹式拱，宜在护拱砌完后卸架；大跨径空腹式拱，宜在拱上小拱横墙砌好（未砌小拱圈）时卸架。

③当需要进行裸拱卸架时，应对裸拱进行截面强度及稳定性验算，并采取必要的稳定措施。

2. 拆除时的技术要求

(1) 模板拆除应按设计的顺序进行，设计无规定时，应遵循先支后拆，后支先拆的顺序，拆时严禁抛扔。

(2) 卸落支架和拱架应按拟定的卸落程序进行，分几个循环卸完，卸落量开始宜小，以后逐渐增大。每一循环中在纵向应对称均衡卸落，在横向应同时一起卸落。

(3) 墩、台模板宜在其上部结构施工前拆除。拆除模板，卸落支架和拱架时，不允许用猛烈的敲打和强扭等方法进行。

(4) 模板、支架和拱架拆除后，应维修整理，分类妥善存放。

记忆口诀

拟定卸落五程序，标记做好卸落量。

满布拱架卸落时，拱顶拱角依卸落。

多空拱桥卸架时，适当荷载考虑清。

注意卸落拱架时，专人记录观裂缝。

2K320174 掌握桥梁工程吊装作业安全措施

一、起重机械“十不吊”

- (1) 斜吊不吊。
- (2) 超载不吊。
- (3) 散装物装得太满或捆扎不牢不吊。
- (4) 指挥信号不明不吊。
- (5) 吊物边缘锋利无防护措施不吊。
- (6) 物上站人不吊。
- (7) 埋入地下的构件情况不明不吊。
- (8) 安全装置失灵不吊。
- (9) 光线阴暗看不清吊物不吊。
- (10) 六级以上强风不吊。

记忆口诀

起重机械十不吊，斜吊当然不可吊。
 载重记住也不吊，太满不牢不可吊，
 信号不明不可吊，锋利无妨当不吊。
 物上站人不可吊，情况不明也不吊。
 装置失灵也不吊，阴暗不明不可吊。
 六级大风不可吊，记住十条再去吊。

二、安全管理

(1) 市政工程施工大型起重吊装作业必须要有经具体计算的吊装方案，以供正确选择起重机械、吊索具和吊装方法；对于环境因素复杂、风险较大的大型构件等吊装作业，应组织专家论证，确定吊装方案并到所属安全监督站备案。

(2) 起重机械应具备有效的检测检验报告及合格证，并经进场验收合格；起重机械驾驶人员、起重指挥及起重挂钩人员等特种作业人员必须持有效的特种操作人员上岗证。

(3) 起重吊装作业前，应对所有作业人员进行书面的安全技术、操作规程及工作环境、邻近架空线路、地下管线、建筑物等综合情况和保护措施的交底。

(4) 起重机械作业区的地基承载力应符合起重机械说明书的要求；起重吊装作业所用的吊具、索具、脚手架等必须经过技术鉴定或检验合格，方可投入使用。

(5) 起重吊装作业应实行“吊装令”签发制度，确保起重作业的地基处理等安全技术措施落实到位。

(6) 起重吊装作业的区域必须设置有效的隔离和警戒标志；涉及交通安全的起重吊装作业，应及时与交通管理部门联系，办理有关手续，并按交通管理部门的要求落实好具体安全措施。

(7) 起重吊装作业的全过程，必须设专职人员进行安全监控。

记忆口诀

安全管理有七点，吊装方案应计算。
 起重机具备条件，检验报告合格证。
 起吊作业准备多，综合情况应交底。
 承载力应符合要求，签发制度应执行。
 确保措施要到位，警戒标志应设置。
 吊装作业全过程，安全监控设专职。

三、安全作业

(1) 高处起重作业，必须设置供作业人员安全上下的登高设施及供作业人员安全带能可靠悬挂保险钩的安全设施。

(2) 起重吊装指挥人员作业时应与操作人员密切配合，执行规定的指挥信号；操作人员应按照指挥人员的信号进行作业，当信号不清或错误时，操作人员可拒绝执行。

(3) 悬空吊装的第一件或单独的梁体等预制构件，必须站在操作平台上操作；吊装中的构件上，严禁站人和行走。

(4) 在无法建立安全防护设施的特殊情况下，高空作业人员必须系好安全带，并扣好保险钩，或加设安全网。

(5) 钢结构的吊装, 构件应尽可能在地面组装, 并应搭设供临时作业的手脚架等高空安全设施, 随构件同时上吊就位; 高空吊装其他大型预制构件前, 也应搭设悬空作业中所需的安全设施。

(6) 起重吊装作业时, 起重臂和重物的下方严禁有人停留、工作或通过; 重物吊运时严禁从人和起重机驾驶室上方通过; 严禁用起重机械载人, 并严格实行重物离地 20 ~ 30mm 试吊, 确认安全可靠, 方可正式吊装作业。

(7) 操纵室远离地面的起重机械, 在指挥发生困难时, 地面及作业层的指挥人员均应采用对讲机等通信设备进行指挥。

(8) 起重机械的工作地基, 必须按施工组织设计要求进行加固处理; 履带式起重机正常作业时, 其坡度不得大于 30; 起重机械应与基坑、沟渠保持安全距离。

(9) 汽车、轮胎式起重机在作业前, 必须全部伸出支腿, 并在撑脚板下垫方木, 调整机体时回转支承面的倾斜度, 在无荷载时不大于 1/1000, 支腿的定位销必须插上; 底盘为弹性悬挂的起重机, 放支腿前, 必须先收紧稳定器; 作业中严禁扳动支腿操纵阀; 调整支腿必须在无载荷时进行, 并将起重臂转至正前或正后方再进行调整。

(10) 起重机械的变幅指示、力矩限制器、起重量限制器及各种行程限位开关等安全保护装置, 应完好齐全、灵敏可靠, 不得随意调准或拆卸, 严禁利用限制器和限位装置代替操纵机构。

(11) 吊索与物件的夹角宜采用 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 且不得小于 30° , 吊索与物件棱角之间应加垫块保护。

(12) 严禁起吊重物长时间悬挂在空中, 作业中若遇突发故障, 应立即采取措施使重物降落到安全的地方, 下降中严禁制动, 并关闭发动机或切断电源后进行维修; 在突然停电时, 应立即把所有控制器拨到零位, 并采取措施将重物降到地面。

2K320180 | 生活垃圾填埋场环境安全控制

2K320181 掌握生活垃圾渗沥液渗漏的检验方法

检验垃圾填埋区防渗效果, 是件比较困难的工作。因为填埋区面积很大, 一经使用每天垃圾填埋数量都在变化。降水、大气温度和季节等多种因素都对垃圾渗沥液的数量有影响, 很难用收集的实际渗沥液的数量与估算数量进行对比, 来检验是否渗漏, 更不能在填埋区内打水质观测井, 采集水样进行分析, 检验是否渗漏。为确保防渗层完好, 当前修建生活垃圾填埋场内都不允许打水质观测井。

为有效检测防渗效果, 目前采用的检验方法是, 在填埋场区影响区域内打水质观测井, 提取地下水样, 利用未被污染的水样与有可能被污染的水样进行比较的方法, 对防渗效果的有效性进行检验, 即在填埋垃圾之前的填埋场影响区域内, 按设计或有关管理部门的安排, 打若干水质观测井。提取各井的水样, 送到有合法资质的试验室, 对水样进行化验分析, 出具分析报告。管理单位将此报告存档。以此水样报告为依据, 在垃圾填埋场投入使用之后, 每隔一个固定时间段, 抽取水样做水质化验分析, 将化验结果与未填埋时的各井号水样进行比较分析, 如无变化或虽有小变化但经分析与垃圾渗沥液无关, 可判定为防渗效果良好, 防渗功能未发现异常。若发现某井号的水样分析结果有很大变化, 有害物质指标大幅度提升, 并均与垃圾渗沥液有关, 说明该井号所观测的区域内有渗漏现象发生。

若设双层排水系统时, 可随时从提升泵井中抽出地下水的水样, 进行分析比较。比一

排水系统更为直接准确。

2K320182 熟悉垃圾埋场选址准确

一、场址选择应服从总体规划

作为城市环卫基础设施的一个重要组成部分,卫生填埋场的功能是对城市生活垃圾进行控制和处理,目的是保护城市环境卫生及生态平衡多保障人民的身体健康和经济建设的发展。因此,卫生填埋场的建设规模应与城市建设和经济发展水平相一致,其场址的选择应服从当地城市总体规划,符合当地城市区域环境总体规划要求,符合当地城市环境卫生事业发展规划要求。填埋场对周围环境不应产生影响或虽影响周围环境但不超过国家相关现行标准的规定。填埋场应与当地的大气保护、水土资源保护、大自然保护及生态平衡要求相一致。

二、场址应满足一定的库容量要求

任何一个卫生填埋场,其建设均必须满足一定的服务年限。一般填埋场合理使用年限不少于10年,特殊情况下不少于8年。应选择填埋库容量大的场址,单位库区面积填埋容量大,单位库容量投资最小,投资效益好。

应充分利用天然地形以增大填埋容量。填埋城市生活垃圾应在计划的指导下进行,填埋计划和填埋进度图是填埋场设计的重要文件。依据填埋进度图可计算出填埋场每阶段和总填埋量;而库容填埋容量可基于设计平面图中每一等高线用求积仪测出面积,再以平均面积乘以等高线的高度而求得,或由横断面图而求得。

填埋场使用年限是填埋场从填入垃圾开始至填埋垃圾封场的时间。填埋场的规模根据必须的填埋年限而定。从理论上讲,填埋场使用年限越长越好,但考虑填埋场的经济性、填埋场地形的可能性及填埋场终场利用的可行性,填埋场使用年限的确定必须在选址和定计划时就考虑到,以利于满足废物综合处理长远发展的需要。土地要易于征得,而且尽量使征地费用最少,以有利于二期工程或其他后续工程的新建使用。对于山谷型填埋场,垃圾的沉降对填埋库容有很大的影响。一般把由于沉降而产生的库容折算成垃圾重力密度。如刚刚填埋的垃圾,在充分压实的条件下,重力密度可能达到 1t/m^3 ,若考虑沉降,在计算总库容时,可以把垃圾重力密度折算为 $1.2\sim 1.3\text{t/m}^3$ 。

对于长而窄、两头开口的山沟,虽然库容也可满足要求。但大大增加了临时作业支线,填埋设备使用效率低,管理不便,因此应该谨慎使用。

三、地形、地貌及土壤条件

场地的地形地貌决定了地表水,同时也往往决定了地下水的流向和流速。废物运往场地的方式也需要进行地貌评价才能确定。一个与较陡斜坡相连的水平场地,会聚集大量的地表径流和潜层径流。地表水和潜层水文条件的研究将有助于这种情况的评价,也有助于评价地表水导流系统的必要性和类型。场地地形坡度应有利于填埋场施工和其他建筑设施的布置;不宜选在地形坡度起伏较大的地方和低洼汇水处。原则上地形的自然坡度不应大于5%,场地内有利地形范围应满足使用年限内可预测的固体废物的产量,应有足够的可填埋作业的容积,并留有余地。应利用现有自然地形空间,将场地施工土方量减至最小。

四、气象条件

场址还应避开高寒区,其蒸发量大于降水量,不应位于龙卷风和台风经过的地区,宜设在暴风雨发生率较低的地区。场址宜位于具有较好的大气混合扩散作用的下风向,白天人口不密集地区。寒冷、潮湿、冰冻等气候条件将影响填埋场的作业,要根据具体情况采取相应的措施。

五、对地表水域的保护

所选场地必须在 100 年一遇的地表水域的洪水标高泛滥区之外,或历史最大洪泛区之外。避开湿地,与可航行水道没有直接的水利联系,同时远离供水水源,避开湖、溪、泉;场地的自然条件应有利于地表水排泄,避开滨海带和洪积平原。填埋场场址的选择必须考虑其位置应该在湖泊、河流、河湾的地表径流区。最佳的场址是在封闭的流域内,这对地下水资源造成危害的风险最小。填埋场不应设在专用水源蓄水区与地下水补给区、洪泛区、淤泥区、距居民区或人畜供水点 500m 以内的地区、填埋区直接与河流和湖泊相距 50m 以内地区。填埋场场址离开河岸、湖泊、沼泽的距离宜大于 1000m,与河流相距至少 600m。

六、对居民区的影响

场地应位于居民 500m 以外或更远,最好位于居民区的下风向,使运输或作业期间废物飘尘及臭气不影响当地居民,同时应考虑到作业期间的噪声应符合居民区的噪声标准。

七、对场地地质条件的要求

场址应选在渗透性弱的松散岩石或坚硬岩层的基础上,天然地层的渗透性系数最好能达到 10^{-8} m/s 以下,并具有一定厚度。基岩完整,抗溶蚀能力强,覆盖层越厚越好。场地基础岩性应对有害物质的运移、扩散有一定的阻滞能力。场地基础的岩性最好为黏滞土、砂质黏土及页岩、黏土岩或致密的火成岩。废弃矿区或坍塌区、含矿带或矿产分布区及地标为强透水层的河谷区或其他沟谷分布区。

八、对场地水文地质条件的要求

场地基础应位于地下水(潜水或承压水)最高丰水位标高至少 1m 以上(参照德国标准),以及地下水主要补给区范围之外;场地应位于地下水的强径流带之外;场地内地下水的主流向应背向地表水域。场址不应选在渗透性强的地层或含水层之上,应位于含水层的地下水水力坡度的平缓地段。场址的选择应确保地下水的安全,应设有保护地下水的严密的技术措施。

九、对场地工程地质条件的要求

场地应选在工程地质性质有利的最密实的松散或坚硬的岩层之上,它的工程地质力学性质,应保证场地基础的稳定性和使沉降量最小,并满足填埋场边坡稳定性的要求。场地应位于不利的自然地质现象、滑坡、倒石堆等的影响范围之外。填埋场场地不应选择建在砾石、石灰岩溶洞发育地区。

十、场址周围应有相当数量的土石料

所选场地附近,用于天然防渗层和覆盖层的黏土及用于排水层的砂石等应有充足的可采量和质量来保证能达到施工要求;黏土的 pH 值和离子交换能力越大越好,同时要求土壤易于压实,使土具有充分的防渗能力。填埋场的覆土量一般为填埋场库区库容量的 10%~20% 并且土源宜为黏土或黏质土。城市附近土地紧张,应尽量利用丘陵或高阶台地上冲积、残积及风化土,以减少侵占农田;土料应尽量在填埋场附近选择,以降低成本,但对场区内可作为天然衬里的黏性土不宜破坏。

十一、场址应交通方便、运距合理

场址交通应方便,具有能在各种气候条件下运输的全天候公路,宽度合适,承载力适宜,尽量避免交通堵塞。根据有关资料垃圾填埋处理费用当中约 60%~90% 为垃圾清运费用,尽量缩短清运距离,对降低垃圾处理费的作用是明显的。以目前城市较为普遍采用的垃圾清运车、东风牌自卸汽车为例,运距每缩短 1km,每吨垃圾即可减少 0.15L 的耗油

量,车辆周转时间可缩短 1min。因此,场址选择应综合评价场址征地费用和垃圾运输费用,择其最低费用者为优选场址。

2K320190 | 市政公用工程技术资料的管理方法

2K320191 掌握市政公用工程施工技术资料的内容和编制要求

一、施工组织设计

(1) 施工单位在施工之前,必须编制施工组织设计;规模大、施工工期长的工程可根据施工组织总设计分部位、分单位工程等分阶段进行编制。

(2) 施工组织设计必须经上一级企业(具有法人资格)的技术负责人审批加盖公章方为有效,并须填写施工组织设计审批表(合同另有规定的,按合同要求办理)。在施工过程中发生变更时,应有变更审批手续。

(3) 施工组织设计应包括下列主要内容:

①工程概况,包括工程规模、工程特点、工期要求、参建单位等。

②施工平面布置图。

③施工部署和管理体系:施工阶段、区划安排;进度计划及工、料、机、运计划表和组织机构设置。组织机构中应明确项目经理、技术责任人、施工管理负责人及其他各部门主要责任人等。

④质量目标设计:质量总目标、分项质量目标,实现质量目标的主要措施、办法及分项、分部、单位工程技术人员名单。

⑤施工方法及技术措施,包括冬、雨期施工措施及采用的新技术、新工艺、新材料、新设备等。

⑥安全措施。

⑦文明施工措施。

⑧环保措施。

⑨节能、降耗措施。

⑩模板及支架、地下沟槽基坑支护、降水、施工便桥便线、构筑物顶推进、沉井、软基处理、预应力筋张拉工艺、大型构件吊运、混凝土浇筑、设备安装、管道吹洗等专项设计。

记忆口诀

主要内容有十点,工作概况是其一。

施工平面布置图,施工部署和体系。

质量目标的设计,施工方法和技术。

安全措施是第六,文明施工的措施。

环保措施第八项,技能措施是其就。

模板及其支架时,上述几点多用心。

二、施工图设计文件会审、技术交底

(1) 工程开工前,应由建设单位组织有关单位对施工图设计文件进行会审并按单位工程填写施工图设计文件会审记录。设计单位应按施工程序或需要进行设计交底。设计交底应包括设计依据、设计要求、补充说明、注意事项等,并做交底纪要。

(2) 施工单位应在施工前进行施工技术交底。施工技术交底包括施工组织设计交底及

工序施工交底。各种交底的文字记录，应有交底双方签认手续。

记忆口诀

以下条件有两种，工程开工之前时。

会审记录应设计，施工程序要交底。

三、原材料、成品、半成品、构配件、设备出厂质量合格证书；出厂检（试）验报告及复试报告

1. 一般规定

(1) 必须有出厂质量合格证书和出厂检（试）验报告，并归入施工技术文件。

(2) 合格证书、检（试）验报告为复印件的必须加盖供货单位印章方为有效，并注明使用工程名称、规格、数量、进场日期、经办人签名及原件存放地点。

(3) 凡使用新技术、新工艺、新材料、新设备的，应有法定单位鉴定证明和生产许可证。产品要有质量标准、使用说明和工艺要求。使用前应按其质量标准进行检（试）验。

(4) 进入施工现场的原材料、成品、半成品、构配件，在使用前必须按现行国家有关标准的规定抽取试样，交由具有相应资质的检测、试验机构进行复试，复试结果合格方可使用。

(5) 对按国家规定只提供技术参数的测试报告，应由使用单位的技术负责人依据有关技术标准对技术参数进行判别并签字认可。

(6) 进场材料凡复试不合格的，应按原标准规定的要求再次进行复试，再次复试的结果合格方可认为该批材料合格，两次报告必须同时归入施工技术文件。

(7) 必须按有关规定实行见证取样和送检制度，其记录、汇总表纳入施工技术文件。

(8) 总含碱量设计有要求的地区，应对混凝土使用的水泥、砂、石、外加剂、掺和料等的含碱量进行检测，并按规定要求将报告纳入施工技术文件。

2. 水泥

(1) 水泥生产厂家的检（试）验报告应包括后补的 28d 强度报告。

(2) 水泥使用前复试的主要项目为：胶砂强度、凝结时间、安定性、细度等。试验报告应有明确结论。

3. 钢材（钢筋、钢板、型钢）

(1) 钢材使用前应按有关标准的规定，抽取试样做力学性能试验；当发现钢筋脆断，焊接性能不良或力学性能显著不正常等现象时，应对该批钢材进行化学成分检验或其他专项检验；如需焊接时，还应做可焊接性试验，并分别提供相应的试验报告。

(2) 预应力混凝土所用的高强钢丝、钢绞线等张拉钢材，除按上述要求检验外，还应按有关规定进行外观检查。

(3) 钢材检（试）验报告的项目应填写齐全，要有试验结论。

4. 沥青

使用前复试的主要项目为：延度、针入度、软化点、老化、粘附性等（视不同的道路等级而定）。

5. 涂料

防火涂料应具有经消防主管部门的认定证明材料。

6. 焊接材料

应有焊接材料与母材的可焊性试验报告。

7. 砌块（砖、料石、预制块等）

用于承重结构时，使用前复试项目为：抗压、抗折强度。

8. 砂、石

工程所使用的砂、石应按规定批量取样进行试验。试验项目一般有：筛分析、表观密度、堆积密度和紧密密度、含泥量、泥块含量；针状和片状颗粒的总含量等。结构或设计有特殊要求时，还应按要求加做压碎指标值等相应项目试验。

9. 混凝土外加剂、掺和料

各种类型的混凝土外加剂、掺和料使用前，应按相关规定中的要求进行现场复试并出具试验报告和掺量配合比试配单。

10. 防水材料及粘接材料

防水卷材、涂料、填缝、密封、粘接材料，沥青马蹄脂、环氧树脂等应按国家相关规定进行抽样试验，并出具试验报告。

11. 防腐、保温材料

其出厂质量合格证书应标明该产品质量指标、使用性能。

12. 石灰

石灰在使用前应按批次取样，检测石灰的氧化钙和氧化镁含量。

13. 水泥、石灰、粉煤灰类混合料

(1) 合料的生产单位按规定，提供产品出厂质量合格证书。

(2) 连续供料时，生产单位出具合格证书的有效期最长不得超过 7d。

14. 沥青混合料

沥青混合料生产单位应按同类型、同配比、每批次至少向施工单位提供一份产品质量合格证书。连续生产时，每 2000t 提供一次。

15. 商品混凝土

(1) 商品混凝土生产单位应按同配比、同批次、同强度等级提供出厂质量合格证书。

(2) 总含碱量设计有要求的地区，应提供混凝土碱含量报告。

16. 管材、管件、设备、配件

(1) 厂（场）、站工程成套设备应有产品质量合格证书、设备安装使用说明等。工程竣工后整理归档。

(2) 厂（场）、站工程的其他专业设备及电气安装的材料、设备、产品按现行国家或行业相关规范、规程、标准要求进行进场检查、验收，并留有相应文字记录。

(3) 进口设备必须配有相关内容的中文资料。

(4) 上述（1）、（2）两项供应厂家应提供相关的检测报告。

(5) 混凝土管、金属管生产厂家应提供有关的强度、严密性、无损探伤的检测报告。施工单位应依照有关标准进行检查验收。

17. 预应力混凝土张拉材料

(1) 应有预应力锚具、连接器、夹片、金属波纹管等材料的出厂检（试）验报告及复试报告。

(2) 设计或规范有要求的预应力锚具，锚具生产厂家及施工单位应提供锚具组装件的静载锚固性能试验报告

18. 混凝土预制构件

(1) 钢筋混凝土及预应力钢筋混凝土梁、板、墩、柱、挡墙板等预制构件生产厂家，

应提供的能够证明产品质量的基本质量保证资料，如钢筋原材复试报告、焊（连）接检验报告；达到设计强度值的混凝土强度报告（含 28d 标养及同条件养护的）；预应力材料及设备的检验、标定和张拉资料等。

（2）一般混凝土预制构件如栏杆、地袱、挂板、防撞墩、小型盖板、检查井盖板、过梁、缘石（侧石）二平石、方砖、树池砌件等，生产厂家应提供出厂合格证书。

（3）施工单位应依照有关标准进行检查验收。

记忆口诀

预制构件三要求，基本资料应证明。

一般构件须做到，施工单位应验收。

19. 钢结构构件

（1）作为主体结构使用的钢结构构件，生产厂家应依照本规定提供相应的能够证明产品质量的基本质量保证资料，如钢材的复试报告、可焊性试验报告；焊接（缝）质量检验报告；连接件的检验报告；机械连接记录等。

（2）施工单位应依照有关标准进行检查验收。

20. 各种地下管线的各类井室的井圈、井盖、踏步等

各种地下管线的各类井室的井圈、井盖、踏步等，应有生产单位出具的质量合格证书。

21. 支座、变形装置、止水带等产品

支座、变形装置、止水带等产品应有出厂质量合格证书和设计有要求的复试报告。

四、施工检验（试验报告）

（一）见证取样及送检资料

凡有见证取样及送检要求的，应有见证记录、见证试验汇总表。

（二）压实度（密度）、强度试验资料

1. 填土、路床压实度（密度）资料

（1）有按土质种类做的最大干密度与最佳含水量试验报告。

（2）有按质量标准分层、分段取样的填土压实度试验记录。

2. 道路基层压实度和强度试验资料

（1）石灰类、水泥类、二灰类等无机混合料基层的标准击实试验报告。

（2）有按质量标准分层分段取样的压实度试验记录。

（3）道路基层强度试验报告。

①石灰类、水泥类、二灰类等无机混合料应有石灰、水泥实际含量的检测报告。

②石灰、水泥等无机稳定土类道路基层应有 7d 龄期的无侧限抗压强度试验报告。

③其他基层强度试验报告。

3. 道路面层压实度资料

（1）有沥青混合料厂提供的标准密度。

（2）有按质量标准分层取样的实测干密度。

（3）有路面弯沉试验报告。

（三）水泥混凝土抗压、抗折强度，抗渗、抗冻性能试验资料

（1）应有试配申请单和有相应资质的试验室签发的配合比通知单。施工中如果材料发生变化时，应有修改配合比的通知单。

(2) 应有按规范规定组数的试块强度试验资料和汇总表, 包括:

①标准养护试块 28d 抗压强度试验报告。

②水泥混凝土桥面和路面应有 28d 标养的抗压、抗折强度试验报告。

③结构混凝土应有同条件养护试块抗压强度试验报告作为拆模、卸支架、预应力张拉、构件吊运、施加临时荷载等的依据。

④冬期施工混凝土, 应有检验混凝土抗冻性能的同条件养护试块抗压强度试验报告。

⑤主体结构, 应有同条件养护试块抗压强度试验报告, 以验证结构物实体强度。

⑥当强度未能达到设计要求而采取实物钻芯取样试压时, 应同时提供钻芯试压报告和原标养试块抗压强度试验报告。如果混凝土钻芯取样试压强度仍达不到设计要求时, 应由设计单位提供经设计负责人签署并加盖单位公章的处理意见资料。

(3) 凡设计有抗渗、抗冻性能要求的混凝土, 除应有抗压强度试验报告外, 还应有按规范规定组数标养的抗渗、抗冻试验报告。

(4) 商品混凝土应以现场制作的标养 28d 的试块抗压、抗折、抗渗、抗冻指标作为评定的依据, 并应在相应试验报告上标明商品混凝土生产单位名称、合同编号。

(5) 应有按现行国家标准进行的强度统计评定资料(水泥混凝土路面、桥面要有抗折强度评定资料)。

记忆口诀

试验材料有四点, 配合比得通知单。

资料汇总表记牢, 性能要求的混凝土。

评定依据应集中, 相应报告应标明。

评定资料有标准, 以上几点须牢记。

(四) 砂浆试块强度试验资料

(1) 有砂浆试配申请单、配比通知单和强度试验报告。

(2) 预应力孔道压浆每一工作班留取不少于 3 组的 $70.7\text{mm} \times 70.7\text{mm} \times 70.7\text{mm}$ 试件, 其中一组作为标准养护 28d 的强度资料, 其余二组做移运和吊装时强度参考值资料。

(3) 有按规范要求的强度统计评定资料。

(4) 使用沥青马蹄脂、环氧树脂砂浆等粘接材料, 应有配合比通知单和试验报告。

(五) 钢筋焊、连接检(试)验资料

(1) 钢筋连接接头采用焊接方式或采用锥螺纹、套管等机械连接接头方式的, 均应按有关规定进行现场条件下连接性能试验, 留取试验报告。报告必须对抗弯、抗拉试验结果有明确结论。

(2) 试验所用的焊(连)接试件, 应从外观检查合格后的成品中切取, 数量要满足现行国家规范规定。试验报告后应附有效的焊工上岗证复印件。

(3) 委托外加工的钢筋, 其加工单位应向委托单位提供质量合格证书。

记忆口诀

试验资料有三点, 焊接方式采螺纹。

焊接试件的所用, 外观检查切成品。

满足规范的数量, 委托加工的钢筋。

合格证书须提供, 上述几点须牢记。

（六）钢结构、钢管道、金属容器等及其他设备焊接检（试）验资料

钢结构、钢管道、金属容器等及其他设备焊接检（试）验资料应按国家相关规范执行。

（七）桩基础检（试）验资料

桩基础应按有关规定做检（试）验并出具报告。

（八）检（试）验报告有效性

检（试）验报告应由具有相应资质的检测、试验机构出具。

五、施工记录

1. 地基与基槽验收记录

（1）地基与基槽验收时，应按下列要求进行记录：

- ①核对其位置、平面尺寸、基底标高等是否符合设计规定。
- ②核对基底的土质和地下水情况是否与勘察报告相一致。
- ③对于深基础，还应检查基坑对附近建筑物、道路、管线等是否存在不利影响。

记忆口诀

记录要求有三点，设计规定应符合。

土质地下水情况，规定是否符合要求。

基地土质应核对，报告是否是一致。

对于深基础时，不利影响应检查。

（2）需处理时，应由设计、勘察部门提出处理意见，并绘制处理的部位、尺寸、标高等示意图。处理后，应按有关规范和设计的要求，重新组织验收。一般基槽验收记录可用隐蔽竣工验收记录代替。

2. 桩基施工记录

（1）桩基施工记录应附有桩位平面示意图。分包桩基施工的单位，应将施工记录全部移交给总包单位。

（2）打桩记录：

- ①有试桩要求的应有试桩或试验记录。
- ②打桩记录应记录桩的锤击数、贯入度、打桩过程中出现的异常情况。

3. 钻孔（挖孔）灌注桩记录

（1）钻孔桩（挖孔桩）钻进记录。

（2）成孔质量检查记录。

（3）桩混凝土灌注记录。

4. 构件、设备安装与调试记录

（1）钢筋混凝土大型预制构件、钢结构等吊装记录，内容包括构件类别、编号、型号、位置、连接方法、实际安装偏差等，并附简图。

（2）厂（场）、站工程大型设备安装调试记录，内容包括：

①设备安装设计文件。

②设备安装记录：设备名称、编号、型号、安装位置、简图、连接方法、允许安装偏差和实际偏差等。特种设备的安装记录还应符合有关部门及行业规范的规定。

③设备调试记录。

记忆口诀

内容包括下三点，安装设计的文件。

设备安装的记录，设备调试的记录。

5. 施加预应力记录

(1) 预应力张拉设计数据和理论张拉伸长值计算资料。

(2) 预应力张拉原始记录。

(3) 预应力张拉设备一油泵、千斤顶、压力表等应有由法定计量检测单位进行校验的报告和张拉设备配套标定的报告并绘有相应的 $P-T$ 曲线。

(4) 预应力孔道灌浆记录。

(5) 预留孔道实际摩阻值的测定报告书。

(6) 孔位示意图，其孔（束）号、构件编号与张拉原始记录一致。

(7) 沉井下沉观测记录沉井下沉时，应填写沉井下沉观测记录。

(8) 混凝土浇筑记录凡现场浇筑 C20（含）强度等级以上的结构混凝土，均应填写混凝土浇筑记录。

记忆口诀

以下记录八规定，设计数据和资料。

张拉原始的记录，预应力张拉的设备。

孔道灌浆的记录，测定报告书应记住。

原始记录须一致，观察记录沉井下沉。

混凝土浇筑记录，强度等级以上须填写。

六、测量复检及预检记录

1. 测量复核记录

(1) 施工前建设单位应组织有关单位向施工单位进行现场交桩。施工单位应根据交桩记录进行测量复核并留有记录。

(2) 施工设置的临时水准点、轴线桩及构筑物施工的定位桩、高程桩的测量复核记录。

(3) 分部、分项工程的测量复核记录。

(4) 应在复核记录中绘制施工测量示意图、标注测量与复核的数据及结论。

2. 预检记录

(1) 主要结构的模板预检记录，包括几何尺寸、轴线、标高、预埋件和预留孔位置、模板牢固性和模内清理、清理口留置、脱模剂涂刷等检查情况。

(2) 大型构件和设备安装前的预检记录应有预埋件、预留孔位置、高程、规格等检查情况。

(3) 设备安装的位置检查情况。

(4) 非隐蔽管道工程的安装检查情况。

(5) 补偿器预拉情况、补偿器的安装情况。

(6) 支（吊）架的位置、各部位的连接方式等检查情况。

(7) 油漆工程。

记忆口诀

预检记录有七点，模板预检的记录。

预检记录的埋件，位置检查的情况。

安装检查的情况，补偿器预拉情况。

预拉补偿的安装，各种情况的检查。

七、隐蔽工程检查验收记录

凡被下道工序、部位所隐蔽的，在隐蔽前必须进行质量检查，并填写隐蔽工程检查验收记录。隐蔽检查的内容应具体，结论应明确。验收手续应及时办理，不得后补。需复验的要办理复验手续。

八、工程质量检验评定资料

(1) 施工完毕后，应按照质量检验评定标准进行质量检验与评定，及时填写工序质量评定表。表中内容应填写齐全，签字手续完备规范。

(2) 部位工程完成后应汇总该部位所有工序质量评定结果，进行部位工程质量等级评定。签字手续完备、规范。

(3) 单位工程完成后，由建设工程项目负责人主持，进行单位工程质量评定，填写单位工程质量评定表。由建设工程项目负责人和项目技术负责人签字，加盖公章作为竣工验收的依据之一。

记忆口诀

评定资料有三点，施工结束完毕后。

质量检查与评定，评定表及时填写。

汇总评定结果后，进行等级的评定。

单位工程完工后，进行质量的评定。

评定表须填写，负责人来签字。

加上公章来验收，三点记住才完成。

九、功能性试验记录

1. 一般规定

功能性试验是对市政基础设施工程在交付使用之前所进行的使用功能的检查，并有关单位参加，填写试验记录，由参加各方签字，手续完备。

2. 市政基础设施工程功能性试验主要项目

市政基础设施工程功能性试验主要项目一般包括：

(1) 道路工程的弯沉试验。

(2) 无压力管道严密性试验。

(3) 桥梁工程设计有要求的动、静载试验。

(4) 水池满水试验。

(5) 消化池严密性试验。

(6) 压力管道的强度试验、严密性试验和通球试验等。

(7) 其他施工项目如设计有要求，按规定及有关规范做使用功能试验。

记忆口诀

项目内容有七点。弯沉试验是第一。
严密试验的管道，动静载试验要求。
水池满水的试验，严密试验消化池。
压力管道三试验，强度严密和通球。
其他项目的要求，功能试验的规定。

十、质量事故报告及处理记录

发生质量事故，施工单位应立即填写工程质量事故报告，质量事故处理完毕后须填写质量事故处理记录。工程质量事故报告及质量事故处理记录必须归入施工技术文件。

十一、设计变更通知单、洽商记录

(1) 设计变更通知单，必须由原设计人和设计单位负责人签字并加盖设计单位印章方为有效。

(2) 洽商记录必须有参建各方共同签认方为有效。

(3) 设计变更通知单、洽商记录应原件存档。如用复印件存档时，应注明原件存放处。

(4) 包工程的设计变更、洽商，由工程总包单位统一办理。

记忆口诀

记录四点须记牢，设计变更通知单。
签字公章才有效，洽商记录共签订。
各种记录要存档，总包单位来办理。

十二、竣工总结与竣工图

1. 竣工总结主要应包括的内容

工程概况竣工的主要工程数量和质量情况；使用了何种新技术、新工艺、新材料、新设备；施工过程中遇到的问题及处理方法；工程中发生的主要变更和洽商；遗留的问题及建议等。

2. 竣工图

(1) 工程竣工后应及时进行竣工图的整理。绘制竣工图须遵照以下原则：

① 凡在施工中，按图施工没有变更的，在新的原施工图上加盖“竣工图”的标志后，可作为竣工图。

② 无大变更的，应将修改内容按实际发生的描绘在原施工图上，并注明变更或洽商编号，加盖“竣工图”标志后作为竣工图。

③ 凡结构形式改变、工艺改变、平面布置改变、项目改变及其他重大改变，或虽非重大变更，但难以在原施工图上表示清楚的，应重新绘制竣工图

(2) 改绘竣工图，必须使用不褪色的黑色绘图墨水。

2K320192 掌握市政公用工程施工技术资料管理方法

(1) 市政基础设施工程施工技术文件由施工单位负责编制，建设单位、施工单位负责保存，其他参建单位按其在工程中的相关职责做好相应工作。

(2) 建设单位应按《建设工程文件归档整理规范》(GB/T 50328—2001)的要求，于工程竣工验收后三个月内报送当地城建档案管理机构。

(3) 实行总承包的建设工程项目,由总承包单位负责汇集、整理各分包单位编制的有关施工技术文件。

(4) 市政基础设施工程施工技术文件应随施工进度及时整理,所需表格应按建城(1994)469号文规定的要求认真填写、字迹清楚、项目齐全、记录准确、完整真实。

(5) 市政基础设施工程施工技术文件中,应由各岗位责任人签认的,必须由本人签字(不得盖图章或由他人代签)。工程竣工,文件组卷成册后必须由单位技术负责人和法人代表或法人委托人签字并加盖单位公章。

(6) 建设单位与施工单位在签订施工合同时,应对施工技术文件的编制要求和移交期限做出明确规定。建设单位应在施工技术文件中按有关规定签署意见。实行监理的工程应有监理单位按规定对认证项目的认证记录。

(7) 建设单位在组织工程竣工验收前,应提请当地的城建档案管理机构对施工技术文件进行预验收,验收不合格不得组织工程竣工验收。城建档案管理机构在收到施工技术文件7个工作日内提出验收意见,7个工作日内不提出验收意见的,视为同意。

(8) 不得任意涂改、伪造、随意抽撤损毁或丢失文件,对于弄虚作假、玩忽职守而造成文件不符合真实情况的,由有关部门追究责任单位 and 个人的责任。

记忆口诀

资料管理八方法,复制编制和保存。

按照要求送机构,负责汇集且整理。

整理表格添记录,签订合同明规定。

2K320193 熟悉市政公用工程施工技术资料的组卷方法

组卷是按照一定的原则和方法,将有保存价值的文件分门别类整理成案卷,亦称立卷。

1. 组卷的原则

组卷应遵循工程文件的自然形成规律,保持卷内文件的有机联系,便于档案的保管和利用。一个建设工程由多个单位工程组成时,工程文件应按单位工程组卷。

2. 组卷方法

(1) 工程文件可按建设程序划分为工程准备阶段的文件、监理文件、施工文件、竣工图、竣工验收文件5部分。

①工程准备阶段文件可按建设程序、专业、形成单位等组卷。

②监理文件可按单位工程、分部工程、专业、阶段等组卷。

③施工文件可按单位工程、分部工程、专业、阶段等组卷。

④竣工图可按单位工程、专业等组卷。

⑤竣工验收文件按单位工程、专业等组卷。

(2) 施工技术文件要按单位工程进行组卷,可以分册装订。

(3) 卷内文件排列顺序一般为:封面、目录、文件材料和备考表,其中:

①封面应含工程名称、开竣工日期、编制单位、卷册编号、单位技术负责人和法人代表或法人委托人签字并加盖公章。

②文件资料的编排顺序:施工组织设计;施工图设计文件会审与技术交底记录;设计变更通知单、洽商记录;原材料、产品、半成品、构配件、设备出厂质量合格证书、出厂检(试)验报告和复试报告;施工试验资料;施工记录;测量复核及预验记录;隐蔽工程

检查验收记录;工程质量检验评定资料;使用功能试验记录;事故报告;竣工测量资料;竣工图;工程竣工验收文件。

记忆口诀

编排顺序应记牢,施工组织的设计。
技术交底的记录,变更通知单记录。
各种情况的报告,施工试验的材料。
施工记录也须记,复核的预验记录。
隐蔽工程的检查,使用功能的记录。
事故报告也牢记,竣工测量的资料。
竣工图也要记住,工程竣工验收文件。

考点归纳分析

※预算、计划、统计、合同人员的管理责任内容

- (1) 编制分析施工项目直接成本。
- (2) 了解进度,及时计量,定期分析,发现问题,提出意见。
- (3) 研究合同的不确定项目。
- (4) 及时反馈和研究工程发生的变更,做好索赔。
- (5) 严格控制分包。

※材料人员的管理责任内容

择优选择,正确计量,合理安排材料存储;及时组织材料供应;严格执行限额领料制度,做好余料回收和利用;周转材料及时回收。

※工程技术人员的管理责任内容

合理安排进度计划,严格执行技术规范,确保工程质量,消灭质量事故,降低质量成本。

采用实用有效技术措施和合理方案,走经济和技术相结合的道路。严格执行安全操作规程,减少一般事故,消灭重大人身伤亡时候和设备事故。

※目标成本计划编制依据

合同、招投标文件;组织设计;总体布置即实施方案;设备的市场价格;目标成本的分解依据;招投标文件;施工总体方案布置;已设立的项目目标成本;施工进度网络计划。

※根据总工期生产进度网络节点计划分解

按月形象进度计划分解;按施工项目直接成本和间接成本分解;按成本编制的工、料、机费用分解。

※目标成本分析的方式

定期分析;专业分析;综合分析。

※目标成本分析的内容

施工产值;耗用材料;机械、设备;间接费用。

※目标成本分析的方法

实物量法;单价法。

※签订合同依据

合同法的规定；建筑法的规定；民法通则的零售业。

※合同发生变更的情况

工程增加；质量及特性变更；工程标高、基线、尺寸等变更；工程删减；施工顺序变换；永久工程附加工作、设备、材料和服务的变更。

※施工索赔产生的原因

发包人违约；不可抗力事件；合同缺陷；合同变更；工程师指令；其他第三方原因。

※施工索赔的依据

招标文件、施工合同文本及附件，经认可的工程实施计划、各种工程图纸、技术规范等；双方的往来信件及各种会谈纪要；进度计划、具体的进度及项目现场的有关文件；气象资料、工程检查验收报告和各種技术鉴定报告，工程中送停电、送停水、道路开通和封闭的记录和证明；国家有关法律、法令、政策文件，官方的物价指数、工资指数，各种会计核算资料，材料的采购、订货、运输、进场、使用方面的凭据。

※施工项目现场管理

分包单位的施工组织设计由总包审批，不是监理工程师。施工现场门口应设企业标志，项目经理部应在门口公示以下标牌：工程概况牌；安全纪律牌；防火须知牌；安全无重大事故计时牌；安全生产、文明施工牌；施工总平面图；施工项目经理部组织及主要管理人员名单图。

※施工进度计划的编制、实施与总结

网络计划图具有逻辑严密，层次清晰，主要矛盾突出等优点，有利于计划的优化、控制和调整。

压缩资源有保证的工作，压缩对质量和安全影响不大的工作，压缩追加费用少的工作。

常见的影响工程进度风险：组织风险、管理风险、合同风险、资源风险、技术风险。

施工进度报告包括：进度执行情况的综合描述。主要内容是：报告的起止期；当地气象及晴雨天数统计；施工计划的原定目标及实际完成情况；报告计划期内现场的主要大事记；实际工程进度图及简要说明；施工图纸提供进度；材料物资、构配件供应进度；劳务记录及预测；日历计划；工程变更、价格调整、索赔及工程款收支情况；进度偏差的状况和导致偏差的原因分析；解决问题的措施；计划调整意见（能记住3~5条）。

※施工进度控制总结的编制依据

施工进度计划；施工进度计划执行的实际记录；施工进度计划检查结果；施工进度计划的调整资料。

※施工进度控制总结内容

合同工期目标及计划工期目标完成情况；施工进度控制经验；施工进度控制中存在的问题及分析；施工进度计划科学方法的应用情况；施工进度控制的改进意见。

※城市道路工程前期质量控制

临时设施，包括现场“七通一平”（强电通、弱电通、给水通、排水通、暖气通、蒸汽通、路通、场地平整）。

施工方案的确定应综合考虑以下四方面的原则：各施工项目（工序）之间客观上存在的工艺顺序必须遵守；采用的施工方法、工程机械必须与施工顺序协调一致；满足施工质量和施工安全的基本要求；应考虑工艺间隔和季节性施工的要求。

※施工方案技术经济定量分析评价

工期指标;单位工程量造价;成本降低率;单位工程劳动消耗量;主要材料消耗指标。

※质量计划编制的原则与内容

应由项目经理主持编制项目质量计划。质量计划应体现从工序、分项工程、分部工程到单位工程的过程控制。质量计划应成为对位质量保证和对内质量控制的依据。

※道路施工质量控制

石灰稳定土基层,采用塑性指数 10~15 的粉质黏土、黏土为石灰稳定土用土,效果较好,有机物含量宜小于 10%,应采用Ⅲ级以上的钙质或镁质生、消石灰,生石灰应在使用前 2~3d 进行充分消解成消石灰粉,并过 10mm 筛。用 12t 以上的压路机。

石灰土成活后应立即洒水(或覆盖)养护,保持湿润。

水泥稳定土基层,如果水泥稳定的是碎(砾)石,则它们要先筛分成 3~4 个不同粒级,单个颗粒的最大粒径不应超过 37.5mm,水泥的初凝时间 3h 以上和终凝时间 6h 以上。水泥稳定中粒土、粗粒土做基层时,水泥剂量不应小于 3% 用。用 12t 以上的压路机。

石灰工业废渣(石灰粉煤灰)稳定砂砾(碎石)基层,应采用Ⅲ级以上生、消石灰,粉煤灰中二氧化硅、氧化铝、氧化铁的总含量应大于 70%,在温度为 700℃ 时的烧失量不应超过 10%。用 12t 以上的压路机,在碾压过程中,及时对二灰砂砾(碎石)层补洒少量水,严禁洒大水碾压,养护 7d。

沥青混凝土面层施工温度宜控制在 135~170℃。

铺筑试验段通常为 100~200m,应包括以下试验内容:检验各种施工机械的类型、数量及组合方式是否匹配;通过试拌确定拌和机的操作工艺,考察计算机的控制及打印装置的可信度;通过试铺确定透层油的喷洒方式和效果,摊铺、压实工艺,确定松浦系数等。

验证沥青混合料生产配合比设计,提出生产用的标准配合比和最佳沥青含量。

压实度、厚度、平整度是三个最重要的指标。

※沥青路面施工厚度的重点检查与控制

利用摊铺过程在线控制,即不断地用插尺或其他工具插入摊铺层测量松铺厚度。

利用拌和场沥青混合料总生产量与实际铺筑的面积计算平均厚度进行总量检验。

※水泥混凝土路面施工

水泥初凝时间 $\geq 1.5\text{h}$,终凝时间 $\leq 10\text{h}$,特重、重交通路面水泥混凝土路面工程优先采用河砂。

普通混凝土路面的配合比设计应满足弯拉强度强度、工作性、耐久性。

弯拉强度是以 150mm×150mm×550mm 的试件,保养 28d。

搅拌机应优先选用强制立轴式或双轴式搅拌机,不宜采用自落式搅拌机。搅拌第一拌混凝土时,为避免搅拌鼓内粘附一部分砂浆而影响混凝土的配合比,可先用 1/3 拌的混凝土或适量砂浆搅拌,将其排出后再按规定的配合比搅拌混凝土。发现有离析现象时,应在铺筑时用铁锹拌均匀,但严禁第二次加水。振动器的振动顺序为:插入式振捣器→平板式振捣器→振动梁(重)→振动梁(轻)→无缝钢管滚杆提浆赶浆。

※道路冬期施工质量控制

当施工现场环境日平均气温连续 5d 稳定低于 5℃,或最低环境气温低于 -3℃ 时,应视为进入冬期施工。

土路基施工,气温低于 -5℃ 时,每层虚铺厚度应较常温规定厚度小 20%~25%。城

市快速路、主干路的路基不应用含有冻土块的土料填筑，次干路以下道路填土材料中冻土块含量应小于15%，冻土块最大尺寸不应大于10mm。

沥青类面层：城市快速路、主干路的沥青混合料面层严禁冬期施工，次干路及其以下道路在施工温度低于 5°C 时，应停止施工。运输中应覆盖保温，下承层表面应干燥、清洁、无冰、雪、霜等。摊铺时间宜安排在一日内气温较高时进行，施工中做好充分准备，采取“快卸、快铺、快平”和“及时碾压、及时成型”的方针。

水泥混凝土面层：当连续5昼夜平均气温低于 -5°C ，或最低气温低于 -15°C 时，宜停止施工，不宜掺粉煤灰。当温度低于 0°C 或浇筑温度低于 5°C 时，应将水和砂石料加热搅拌，水泥严禁加热。冬期养护时间不得小于28d。

※安全生产保证计划的编制、隐患与事故处理

安全生产保证计划的作用：是建立并保持施工现场安全生产保证体系的重要基础工作之一，也是建设工程项目监理部达到预定安全文明施工行为、评价和改进安保体系、实现持续改进、事故预防的必不可少的依据。

安全生产保证计划的内容：工程概况表、安全生产保证体系文件、实施、检查和改进、安全记录。

对安全隐患的处理原则：不合格设施不使用；不合格过程不通过；不安全行为不放过。

对事故的处理原则：组织营救受害人，组织撤离或采取其他措施保护危害区域内的其他人员；迅速控制事态并对事故造成的危害进行检测；消除危害后果，做好现场恢复；查清事故原因，评估危害程度；安全事故处理必须坚持“四不放过”原则：事故原因不清楚不放过，事故责任者和员工没有受到过教育不放过，事故责任者没有处理不放过，没有制定防范措施不放过。

安全隐患处理：停止使用，封存；指定专人进行整改以达到规定要求；进行返工以达到规定要求；对有不安全行为的人员进行教育或处罚；对不安全生产的过程重新组织。

※基坑施工安全监控测量的内容和方法

地下连续墙水平位移一般采用测斜仪检测，周围建筑物、地下管线变形采用水准仪量测；地下水位采用水位计量测；地下连续墙内力、支撑轴力采用应力计量测；土体分层竖向位移采用分层沉降仪监测。

※城市桥梁工程质量控制

施工准备包括技术准备、劳动组织准备、物资准备和施工现场准备等工作。技术准备是施工准备的核心，施工现场准备的“四通一平”是指水通、电通、通信通、路通和场地平整。

施工方案是施工组织设计的核心部分，主要包括施工方法的确定、施工机具的选择、施工顺序的确定等方面的内容。

施工进度计划编制步骤：确定施工过程；计算工程量；确定劳动量和机械台班数；确定各施工过程的作业天数；编制施工进度计划；编制主要工种劳动力需要量计划及施工机械、周材、主材、构件、加工品等的需要量计划。（知道先后顺序）

常见的钻孔事故有以下几种：坍孔、钻孔偏斜、埋孔和糊孔、孔壁漏浆、掉钻落物、扩孔和缩孔、钻杆折断、钻孔漏浆。

钻孔偏斜产生的原因：钻头受到侧向力；扩孔处钻头摆向一方；钻杆弯曲、接头不正；钻机底座未安置水平或位移（选择题）钻孔偏斜后，一般可在偏斜处吊住钻头上下反

复扫孔,使钻孔正直。

※灌短桩头预防办法

(1) 在灌注过程中必须注意是否发生坍孔的征象,如有坍孔,应要处理。

(2) 测深锤不得低于规范规定的重力及形状,如系泥浆相对密度较大的灌注桩必须取测深锤重力规定值。

(3) 灌注将近结束时加清水稀释泥浆并掏出部分沉淀土。

(4) 采用热敏电阻仪或感应探头测深仪。

(5) 采用铁盒取样器插入可疑层位取样判断。

灌注桩补强方法一般采用压入水泥浆补强的方法。用压降泵压浆,第一次压入纯水泥浆,进浆管应插入钻孔 1.0m 以上。待孔内原有清水从出浆口压出来以后,在用水灰比 0.5 的浓水泥浆压入,最好用水灰比为 0.4 的水泥浆压入。

※高温桥梁施工

混凝土初凝前用塑料膜及时覆盖,初凝后撤去塑料膜,换麻袋覆盖,洒水养护,至少保持 7d,并尽量遮光、挡风。

※冬期桥梁施工

采用蒸养时,宜选用矿渣硅酸盐水泥。用加热法养护掺外加剂的混凝土,严禁用高铝水泥。

常用的养护方法:蓄热法、蒸汽养护法、电热法、暖棚法。掺用防冻剂的混凝土养护,负温下严禁浇水。

※城市给水结构工程施工质量控制

常见的滤池有普通快滤池、虹吸滤池、无阀滤池、压力滤池。

滤池给水滤料必须符合以下要求:有足够的机械强度,反冲洗时不会产生严重磨损和破碎;化学稳定性高,不含有损健康的杂质;有合适的粒径、良好的级配和较高的孔隙率;货源充足价格低廉。

※城市排水结构工程施工质量控制

对排水构筑物在稳定性、强度、抗渗防冻和预留孔、预埋件设置等方面均有较高要求。

应特别重视钢筋混凝土的浇筑工艺,消除因施工不当而产生的裂缝引起的渗漏,编制好施工方案,方案中必须包括模板设计、钢筋施工、现浇混凝土施工方案三部分。一般不存在承载力不足而引起构筑物的开裂,而主要是由于温差和混凝土干缩引起的变形裂缝。在工程应从设计和施工两方面着手防止混凝土构筑物底板和池壁的裂缝。

设计方面:合理设置伸缩缝;对于无顶板的敞开式水池,宜在池壁顶设暗圈梁或加劲肋,以增加池壁顶部边缘的混凝土极限拉伸强度;避免应力集中:避免结构断面突变产生应力集中,当不能避免断面突变时,应做局部处理,或做出逐渐变化的过度形式;合理增配构造钢筋提高抗裂能力,构造钢筋尽可能地采用小直径、小间距。

施工方面:严格控制混凝土原材料质量,尽量采用粒径级配良好的石子及中、粗砂,水泥宜选择低水化热、低收缩质量稳定的普通硅酸盐水泥。适当减少水泥用量和用水量,降低水灰比,为此,施工中可以掺加少量的粉煤灰或减水剂。合理设置后浇带,带宽可取 700~1000mm。控制入模坍落度,做好浇筑振捣工作,在满足混凝土运输和布放要求的前提下,要尽可能减小入模坍落度,对重点部位可在混凝土振动界限以前给予二级振捣,并在混凝土初凝后,终凝前进行混凝土表面多次抹压。降低混凝土入模温度,且不大于

25℃，其次延长拆模时间和外保温等措施，使内外温差在一定范围之内。对于地下或半地下工程，拆模后应及时回填土，加强混凝土早期养护，并适当延长养护时间，保持混凝土表面湿润，避免混凝土表面湿度的急剧升降。

※城市热力管道施工质量控制

管道穿过构筑物墙板处应按设计要求按照套管，穿过结构的套管长度每侧应大于墙厚 20~25mm；穿过楼板的套管应高出板面 50mm。

蒸汽管道引出分支时，支管应从主管上方或两侧接出。

主控项目：高程（水准仪测量）；对口间隙（用焊口检测器）。

明装无保温层管道、设备等，应涂一道防锈漆和两道面漆；有保温层时，应涂两道防锈漆；安装管道应涂两道防锈漆。

管道任何部位不得有十字形焊缝，管道支架不得有环形焊缝。

焊缝质量检验次序：对口质量检验→表面质量检验→无损探伤检验→强度和严密性试验。

钢管与设备、管件连接处的焊缝应进行 100% 无损探伤检验。

管线折点处有现场焊接的焊缝应进行 100% 无损探伤检验。

焊缝返修后应进行表面质量及 100% 无损探伤检验。

穿越铁路干线的管道在铁路路基两侧各 10m 范围内，穿越城市主要干线的不通行管沟及直埋敷设的管道在道路两侧各 5m 范围内，穿越江、河、湖等的水下管道在岸边各 10m 范围内的全部焊缝及不具备水压试验条件的管道焊缝，应进行 100% 无损探伤检验。

焊缝不宜使用磁粉探伤和渗透探伤，但角焊缝处的检验可采用磁粉探伤或渗透探伤。

一级管网和二级管网应进行强度试验和严密性试验。强度试验压力应为 1.5 倍的设计压力，严密性试验压力应为 1.25 倍的设计压力，且不得低于 0.6MPa。

强度试验应在试验段内的管道接口防腐、保温施工及设备安装前进行，严密性试验应在试验范围内的管道工程全部安装完成后进行，采用水为介质做试验。

强度试验：升压到试验压力 10min 无渗漏、无压降后降至设计压力，稳压 30min 无渗漏、无压降后降为合格。

严密性试验：一级管网及站内，稳压在 1h 内压降不大于 0.05MPa，为合格。

二级管网：稳压在 30min 内压降不大于 0.05MPa，为合格。

典例 技法点拨

一、单项选择题

1. 目标成本计划的编制的步骤排列正确的是（ ）。

①数量复核 ②工程单价分析 ③工程两算对比 ④综合管理（间接）费用分析 ⑤目标成本计划编制综合说明

A. ①②③④⑤

B. ①②⑤③④

C. ①②③⑤④

D. ①④②⑤③

【答案】A

【解析】目标成本计划的编制的步骤如下：①数量复核，②工程单价分析，③工程两算对比，④综合管理（间接）费用分析，⑤目标成本计划编制综合说明。

2. 项目经理部将各专业部门控制的施工项目目标成本分析内容，由成本核算人员及时收

集,加以整理汇总形成综合分析报告,上报相应的成本管理机构。上述描述是属于()分析。

- A. 定期分析
- B. 专业分析
- C. 综合分析
- D. 目标分析

【答案】C

【解析】综合分析。项目经理部将各专业部门控制的施工项目目标成本分析内容,由成本核算人员及时收集,加以整理汇总形成综合分析报告,上报相应的成本管理机构。

3. 适用于自行车道与人行道的面层的是()沥青混凝土。

- A. 中粒式
- B. 砂粒式
- C. 粗粒式
- D. 细粒式

【答案】B

【解析】沥青混凝土面层常用厚度及适宜层位。砂粒式沥青混凝土,集料最大粒径4.75mm,常用厚度10~20mm 适宜层位自行车道与人行道的面。

4. 适用于搅拌塑性和半塑性混凝土,而不能用来拌制干硬性混凝土的是()搅拌机。

- A. 强制式
- B. 自落式
- C. 自动式
- D. 振捣式

【答案】B

【解析】自落式搅拌机是通过搅拌鼓的转动,使材料依靠自重下落而达到搅拌的目的,适用于搅拌塑性和半塑性混凝土,而不能用来拌制干硬性混凝土;强制式搅拌机是在固定不动的搅拌筒内,用转动的搅拌叶对材料进行反复的强制搅拌,适用于搅拌干硬性混凝土及细粒料混凝土。

5. 道路工程的施工顺序一般为()。

- A. 路基土方→连管铺设→道路基层→路面→附属工程
- B. 路基土方→附属工程→道路基层→路面→连管铺设
- C. 连管铺设→路基土方→道路基层→路面→附属工程
- D. 路基土方→连管铺设→路面→道路基层→附属工程

【答案】A

【解析】合理安排施工顺序,首先需满足施工工艺顺序的要求。道路工程的施工顺序一般为:路基土方→连管铺设→道路基层→路面→附属工程。

6. 应按制定的配比,在石灰土层施工前()进行现场试配,通过配合比试验确定最佳的石灰剂量和混合料的最佳含水量。

- A. 10~13d
- B. 10~15d
- C. 10~11d
- D. 10~14d

【答案】B

【解析】应按制定的配比,在石灰土层施工前10~15d 进行现场试配,通过配合比试验确定最佳的石灰剂量和混合料的最佳含水量。

7. 吊装移运装配式桥梁构件时,吊绳与起吊构件的交角()时应设置吊架或扁担,尽可能使吊环垂直受力。

- A. 大于 60°
- B. 小于 60°
- C. 不大于 60°
- D. 不小于 60°

【答案】B

【解析】装配式桥梁构件在脱底模、移运、吊装时，混凝土的强度不应低于设计所要求的吊装强度，一般不得低于设计强度的75%，对孔道已压浆的预应力混凝土构件，其孔道水泥浆的强度不应低于设计要求，如无设计规定时，不得低于30MPa。吊装移运装配式桥梁构件时，吊绳与起吊构件的交角应大于60°，小于60°时应设置吊架或扁担，尽可能使吊环垂直受力。装配式墩台安装时，墩台柱式构件基座槽洞四周与柱边的空隙不得小于20mm。

8. 石油沥青加工及沥青混合料施工温度应根据沥青标号及黏度、气候条件、铺装层的厚度确定。普通沥青混合料的施工温度宜在（ ）之间。

- A. 135 ~ 170°C
B. 133 ~ 170°C
C. 130 ~ 170°C
D. 133 ~ 160°C

【答案】 A

【解析】石油沥青加工及沥青混合料施工温度应根据沥青标号及黏度、气候条件、铺装层的厚度确定。普通沥青混合料的施工温度宜在 135~170℃ 之间。

9. 管沟和地上管道两相邻环形焊缝中心之间距离应大于钢管外径, 且不得小于 ()。

- A. 150mm
B. 140mm
C. 120mm
D. 300mm

【答案】 A

【解析】容器、钢板卷板同一筒节上两相邻纵缝之间的距离不应小于 300mm。管沟和地上管道两相邻环形焊缝中心之间距离应大于钢管外径，且不得小于 150mm。

10. 以下对公用工程重大事故分级描述正确的是 ()。

- A. 特别重大事故，是指造成 30 人以上死亡，或者 100 人以上重伤，或者 1 亿元以上直接经济损失的事故
- B. 重大事故，是指造成 10 人以上 30 人以下死亡，或者 50 人以上 100 人以下重伤，或者 5000 万元以上 1 亿元以下直接经济损失的事故
- C. 较大事故，是指造成 3 人以上 10 人以下死亡，或者 30 人以上 50 人以下重伤，或者 1000 万元以上 5000 万元以下直接经济损失的事故
- D. 一般事故，是指造成 3 人以下死亡，或者 10 人以下重伤，或者 1000 万元以下 100 万元以上直接经济损失的事故

【答案】 C

【解析】较大事故，是指造成3人以上10人以下死亡，或者10人以上50人以下重伤，或者1000万元以上5000万元以下直接经济损失的事故。

二、多项选择题

1. 下列属于行政管理人員的管理責任內容的是（ ）。

- A. 根据施工大纲和施工项目目标成本要求,合理安排后勤人员,节约工资性支出,控制非生产性开支
- B. 严格审核各项成本费用,控制成本支出
- C. 管理好行政办公财产物资,防止损坏和流失
- D. 安排好后勤服务,确保工程施工需要
- E. 建立月报财务收支计划制度,根据生产需要,平衡调度资金

【答案】ACD

【解析】严格审核各项成本费用，控制成本支出；建立月报财务收支计划制度，根据

生产需要,平衡调度资金。上述两条属于财务成本人员的管理责任内容。

2. 项目目标成本计划编制的依据有()。

- A. 合同、招投标文件(招标文件、补遗文件、图纸、投标报价清单)
- B. 组织设计
- C. 资料、信息收集
- D. 总体布置即实施方案
- E. 设备的市场价格

【答案】ABDE

【解析】资料、信息收集属于项目目标成本计划编制的流程。

3. 土质路基压实要遵循()的原则。

- A. 先高后低
- B. 先慢后快
- C. 先轻后重
- D. 先稳后振
- E. 轮迹重叠

【答案】BCDE

【解析】压实方法与压实厚度:土质路基压实的原则:先轻后重,先稳后振,先低后高,先慢后快,轮迹重叠。压路机碾压不到的部位采用小型夯压机压实,防止漏夯,要求夯击面积重叠 $1/3 \sim 1/4$ 。压实的分层厚度、压实机具类型、碾压(夯击)遍数,均应视土的类型、湿度、设备及场地条件而定,以达到规定的密实度为准。有条件时应做试验段取得施工参数。一般情况下,土层摊铺厚度可参照施工技术规范。

4. 地下连续墙工法的优点主要有()。

- A. 构造简单、施工速度快
- B. 施工时振动小、噪声低
- C. 墙体刚度大、对周边地层扰动小
- D. 适用于多种土层,除夹有孤石、大颗粒卵砾石等局部障碍物时影响成槽效率
- E. 黏性土、无黏性土、卵砾石层等各种地层均能成槽

【答案】BCDE

【解析】施工时振动小、噪声低,墙体刚度大、对周边地层扰动小,适用于多种土层,除夹有孤石、大颗粒卵砾石等局部障碍物时影响成槽效率。黏性土、无黏性土、卵砾石层等各种地层均能成槽。

三、案例分析题

案例一

【背景材料】

某城市地铁车站因穿越城市主干道路,车站南北两段明基坑采用地下连续墙作为护壁结构,墙体总长326延长米,墙体厚0.8m,深24m。车站中间部分采用暗挖分部开挖法施工。在连续墙开挖深度范围内土质自上而下分布有:回填土、黏土、细中砂层,地下水分布有浅层滞水和潜水。基坑东侧5米左右有3层楼房及居民房。道路下有多条市政管线其中 $\phi 1050$ 污水管线距拱外顶有2m距离。车站中间部位穿越现况道路长46mm,范围,暗挖断面较宽,初期支护为分部开挖法施工。拱顶超前支护方案设计采用管棚护顶,管棚钢管长12m,直径 $\phi 48$ mm,间距500mm,外插角 $30^\circ \sim 45^\circ$ 注水泥浆加固。

1. 地下连续墙施工工艺安排为:机械成槽作业、吊放钢筋笼、浇筑混凝土、墙体连接成一体。

2. 项目经理部重视环境保护工作, 针对市区施工在制定环保措施时, 考虑以下环境影响: ①固体废弃物的处理和运输; ②施工现场扬尘控制; ③夜间照明光污染控制。

3. 该工程针对地下连续墙基坑和暗挖施工, 统一安排地上、地下的监测项目包括: 地表下沉、拱顶下沉、钢支撑应力、地质和支护情况观察描述。

【问题】

1. 地下连续墙施工工艺安排是否正确? 你认为缺少什么项目? 简述泥浆的3个主要功能作用。

2. 工程项目环境影响分析中是否全面? 如不全面请补充。支护技术规程中基本政策有什么要求?

3. 工程监测项目是否全面? 如不全面请补充。支护技术规程中基坑监测点布置有什么要求?

【答案】

1. 不正确。缺少预先构筑导墙、泥浆护壁两项。泥浆作用: 护壁功能、携渣作用、冷却润滑功能。

2. 不全面。缺少施工噪声控制措施和施工废水(泥浆处理)控制措施。

基本政策: 预防为主、防治结合的政策; 污染者负担的政策; 强化环境管理的政策。

3. 不全面。缺少地面建筑监测、地下管线监测、洞内水平收敛三项。

支护技术规程要求; 监测点的布置应满足监控要求, 从基坑边缘以外1~2倍开挖深度范围内的需要保护物体均应作为控制对象。

案例二

【背景材料】

某市政设施工程全部由政府投资兴建。该项目为该省建设规划的重点项目之一, 且已列入地方年度固定资产投资计划, 概算已经主管部门批准, 征地工作尚未全部完成, 施工图纸及有关技术资料齐全。现决定对该项目进行施工招标。招标人在国家级报刊发布招标公告。因估计除本市施工企业参加投标外, 还可能有多省市施工企业参加投标, 故招标人委托咨询单位编制了两个标底, 准备分别用于对本省和外省市施工企业投标价的评定。招标人于2004年8月5日向具备承担该项目能力的A、B、C、D、E五家承包商发出资格预审合格通知书, 其中说明, 8月10日~8月11日在招标人总工程师室领取招标文件, 9月5日14时为投标截止时间。该五家承包商均领取了招标文件。8月18日招标人对投标单位就招标文件提出的所有问题统一做了书面答复, 随后组织各投标单位进行了现场踏勘。9月5日这五家承包商均按规定的时间提交了投标文件。但承包商A在送出投标文件后发现报价估算有较严重的失误, 遂赶在投标截止时间前半小时递交了一份书面声明, 撤回已提交的投标文件。

开标时, 由招标人委托的市会证处人员检查投标文件的密封情况, 确认无误后, 由工作人员当众拆封。由于承包商A已撤回投标文件, 故招标人宣布有B、C、D、E四家承包商投标, 并宣读该四家承包商的投标价格、工期和其他主要内容。

评标委员会委员由招标人直接确定, 共由7人组成, 其中招标人代表2人, 技术专家3人, 经济专家2人。按照招标文件中确定的综合评标标准, 4个投标人综合得分从高到低的依次顺序为B、C、D、E故评标委员会确定承包商B为中标人。由于承包商B为外地企业, 招标人于9月8日将中标通知书寄出, 承包商B于9月18日收到中标通知书。最终双方于10月13日签订了书面合同。

【问题】

1. 《招标投标法》中规定的招标方式有哪几种?
2. 该工程若采用邀请招标方式是否违反有关规定? 为什么?
3. 从招标投标的性质看, 本案例中的要约邀请、要约和承诺的具体表现是什么?
4. 招标人对投标单位进行资格预审应包括哪些内容?
5. 根据《招标投标法》的有关规定, 判断该项目在招标投标过程中有哪些不妥之处?

并说明理由。

【答案】

1. 《招标投标法》中规定的招标方式有公开招标和邀请招标两种。

2. 违反有关规定。因为根据《招标投标法》的规定, 该工程是由政府全部投资兴建的省级重点项目, 所以应采取公开招标。

3. 本案例中的要约邀请是招标人的招标公告, 要约是投标人提交的投标文件, 承诺是招标人发出的中标通知书。

4. 招标人对投标单位进行资格预审应包括以下内容: 投标单位组织与机构和企业概况; 近3年完成工程的情况; 目前正在履行的合同情况; 资源方面, 如财务状况、管理人员情况、劳动力和施工机械设备等方面的情况; 其他情况(各种奖励和处罚等)。

5. 该项目在招标投标过程中的不妥之处如下。

(1) 不妥之处: 决定对该项目进行施工招标。

理由: 本项目征地工作尚未全部完成, 不具备施工招标的必要条件, 因而尚不能进行施工招标。

(2) 不妥之处: 招标人委托咨询单位编制了两个标底。

理由: 不应编制两个标底, 《招标投标法》规定, 一个工程只能编制一个标底, 不能对不同的投标单位采用不同的标底进行评标。

(3) 不妥之处: 招标人对投标单位就招标文件提出的所有问题做了书面答复后组织各投标单位进行了现场踏勘。

理由: 现场踏勘应安排在书面答复投标单位提问之前, 因为投标单位对施工现场条件也可能提出问题。

(4) 不妥之处: 招标人宣布有 B、C、D、E 四家承包商投标。

理由: 招标人不应仅宣布四家承包商参加投标。按国际惯例, 虽然承包商 A 在投标截止时间前撤回投标文件, 但仍应作为投标人宣读其名称, 但不宣读其投标文件的其他内容。

(5) 不妥之处: 评标委员会委员由招标人直接确定。

理由: 评标委员会委员不应全部由招标人直接确定。按规定, 评标委员会中的技术、经济专家, 一般招标项目应采取(从专家库中)随机抽取方式, 特殊招标项目可以由招标人直接确定。本项显然属于一般招标项目。

(6) 不妥之处: 双方于 10 月 13 日签订了书面合同。

理由: 订立书面合同的时间过迟。按《招标投标法》的规定, 招标人和中标人应当自中标通知书发出之日(不是中标人收到中标通知书之日)起 30 日内订立书面合同, 而本案例已超过 30 日。

习题全能训练

一、单项选择题

- 直观地反映出工程施工项目目标计划成本与实际成本的差别，详细地记录和真实反映项目支出的费用数据，属于（ ）法。
 - 实物量法
 - 单价法
 - 目标法
 - 估计法
- 合同终止后，承包人应做的评价工作不包括下面哪一项（ ）。
 - 合同订立情况评价
 - 合同履行情况评价
 - 合同管理工作评价
 - 合同信用评价
- 合同跟踪的依据不包括（ ）。
 - 合同和合同分析的结果
 - 各种实际的文件
 - 工作人员凭经验分析结果
 - 工程管理人员每天对现场情况的直观了解
- （ ）主要采取加快施工进度和技术方法。技术措施涉及对实现进度目标的设计技术和施工技术的选用。
 - 进度控制的技术措施
 - 进度控制的经济措施
 - 进度控制的管理措施
 - 进度控制的目标措施
- 验证施工人员的上岗资格是 HDPE 膜施工质量的关键环节之一，下列说话中，不符合施工人员上岗资格验证的是（ ）。
 - 应审核操作人员的上岗证
 - 确认相关的技术管理人员能否满足工期要求
 - 确认工人数量是否满足工期要求
 - 通过验证使有资格的操作人员上岗
- 路基工程地下管线的施工应遵循（ ）的原则。
 - 先地上再地下，先浅后深
 - 先地下再地上，先深后浅
 - 先地上再地下，先深后浅
 - 先地下在地上，先浅后深
- HDPE 膜的施工应确保检验方法及质量标准符合合同要求及国家、地方有关技术规程和规范，并经过（ ）的确认。
 - 业主和施工单位
 - 施工单位
 - 监理单位
 - 业主和监理单位
- 当盾构掘进采用泥水机械出土和用井点降水施工时，应设相当规模的（ ）。
 - 空压房
 - 防水处理场
 - 泥浆处理系统
 - 沉淀池
- （ ）应当自行完成建设工程主体结构的施工。
 - 总承包单位
 - 分承包单位
 - 承包单位
 - 合同双方
- 以下不是分包单位的安全权力和义务的一项是（ ）。
 - 要服从总包单位的安全生产管理

- B. 应按规定认真开展班组安全活动
- C. 对各自所处的施工区域、作业环境、安全防护设施、操作设施设备、工具等必须认真管理,发生问题和隐患,立即停止施工,落实整改
- D. 当分包方发生伤亡事故时,总承包项目部应及时按规定上报,并与分包方共同进行人员抢救和事故处理,在事故调查组的主持下界定当事双方的责任

二、多项选择题

1. 若原设计文件、图纸不能满足施工需要时,应先绘出施工详图,变更设计图(),设计批准后再依图放样施工。
 - A. 八字翼墙尺寸
 - B. 涵身预设拱度计算
 - C. 施工详图
 - D. 变更设计图
 - E. 涵洞长度计算
2. 沉井施工中,井壁的厚度主要取决于()等条件来确定。
 - A. 自身足够重力
 - B. 沉井大小
 - C. 下沉速度
 - D. 土层的物理力学性质
 - E. 施工荷载度
3. 为了保证骨架起吊时不变形,宜用两点吊,下列关于两点吊说法正确的是()。
 - A. 第一吊点设在骨架的上部,第二吊点设在骨架长度的中点到下三分点之间
 - B. 起吊时,先提第一吊点,使骨架稍提起。再与第二吊点同时起吊
 - C. 待骨架离开地面后,第一吊点停止起吊,继续提升第二吊点
 - D. 随着第二吊点不断上升,慢慢放松第一吊点,直到骨架同地面平行,停止起吊
 - E. 待骨架离开地面后,第一吊点停止起吊,继续提升第二吊点
4. 墩台施工前应在基础顶面放出()的准确位置。
 - A. 墩、台横轴线
 - B. 墩、台保护层净厚度
 - C. 墩、台内、外直径
 - D. 墩、台中线
 - E. 墩、台内、外轮廓线
5. 施工项目目标成本分解的依据有()。
 - A. 招投标文件
 - B. 施工总体方案布置
 - C. 已设立的项目目标成本
 - D. 施工进度网络计划
 - E. 月形象进度计划

三、案例分析题

案例一

【背景材料】

某城市轨道交通工程项目,在施工过程中,项目经理部对施工阶段的质量控制措施摘录如下。

(1) 单位工程、分部工程和分项工程开工前,施工负责人向分包方全体人员进行书面技术交底。

(2) 项目经理对管理工程师提出的设计变更要求,在执行前向执行人员进行书面交底。

(3) 项目开工前编制的测量控制方案在管理工程师批准后方可实施。

(4) 项目技术负责人对承包方自行采购的物资进行验证。

(5) 对发包方提供的材料和设备,项目经理部没有必要进行检验和验收。

- (6) 项目技术负责人应对工序和施工情况做记录。
- (7) 对项目质量计划中规定的特殊过程,应设置见证点进行控制。

【问题】

1. 逐条判断施工阶段的质量控制措施是否妥当,如不妥,请改正。
2. 对施工机械设备的质量控制应符合哪些规定?

案例二

【背景材料】

某工程公司中标承包一城市道路施工项目,道路总长 15km,其中包括一段燃气管线的敷设。工程建设工期很紧。为抓紧时间,该公司很快组成项目经理部,项目部进行了临建项目部拿到设计院提供的设计施工图决定立即开始施工,监理工程师尚未到场。开工后项目部组织人员编制了施工组织设计,其内容包括工程概况、施工方案、施工进度计划、安全措施、文明施工、环保措施及辅助配套施工措施几个方面。编制完成后报上级审批,但上级退回要求补充完善。

整个项目实施顺利,在竣工验收前有关部门进行施工技术文件预验收时。发现项目部人员正在补填许多施工过程文件,且施工技术文件不完全。

【问题】

1. 说明退回该施工组织设计的原因及完善内容。
2. 项目部开工过程主要错误是什么?
3. 燃气管线的施工要分包给其他施工单位,总包方如何确定分包方?在确定分包方过程中主要考察哪些方面?
4. 现场项目经理部按常规应设立一些什么标牌?
5. 施工技术文件的编制过程有什么问题?试写出除施工组织设计和竣工验收文件外的施工技术文件的组成。(最少列出 6 点)

答案 答疑解惑

一、单项选择题

1. B 解析:单价分析的方法,直观地反映出工程施工项目目标计划成本与实际成本的差别,详细地记录和真实反映项目支出的费用数据。
2. D 解析:合同终止后,承包人应做的评价工作包括:合同订立情况评价、合同履行情况评价、合同管理工作评价、合同条款评价。
3. C 解析:合同跟踪的依据有:(1)合同和合同分析的结果。(2)各种实际的文件;(3)工程管理人员每天对现场情况的直观了解。
4. A 解析:技术措施主要采取加快施工进度和技术方法。技术措施涉及对实现进度目标的设计技术和施工技术的选用。
5. B 解析:验证施工人员的上岗资格是 HDPE 膜施工质量的关键环节之一,应审核操作人员上岗证,确认工人数量是否满足工期要求,通过验证使有资格的操作人员上岗。
6. B 解析:路基施工程序有四点:(1)准备工作;(2)修建小型构造物与埋设地下管线地下管线的施工必须遵循“先地下再地上,先深后浅”的原则;(3)路基(土、石方)工程;(4)质量检查与验收。

7. D 解析:应确保检验方法及质量标准符合合同要求及国家、地方有关技术规程的规定,并经过建设单位和监理单位的确认。认真执行现场检验程序和控制检验频率不合格必须及时返工处理,认真进行复查。

8. D 解析:盾构基座置于工作井的底板上,用做安装和放置盾构机,同时作为负环管片的基座,可采用钢筋混凝土结构或钢结构。当盾构掘进采用泥水机械出土和用井点降水施工时,应设相当规模的沉淀池。当采用气压法施工时,应设置空压机房,以供给足够的压缩空气。当采用泥水平衡盾构时隧道的施工平面布置中还须设有泥浆处理系统及中央控制室。

9. C 解析:总承包单位的安全责任之一。承包单位应当自行完成建设工程主体结构的施工。

10. D 解析:当分包方发生伤亡事故时,总承包项目部应及时按规定上报,并与分包方共同进行人员抢救和事故处理,在事故调查组的主持下界定当事双方的责任,这属于总分包单位的义务。

二、多项选择题

1. CD 解析:绘制施工详图若原设计文件、图纸不能满足施工需要时,例如地形复杂处的陡峻沟谷涵洞、斜交涵洞、平曲线或大纵坡上的涵洞、地质情况与原设计资料不符处的涵洞等应先绘出施工详图或变更设计图(包括涵洞长度计算,八字翼墙尺寸计算和涵身预设拱度计算),报设计批准后再依图放样施工。

2. BCD 解析:沉井主要是靠井壁的自重来克服正面阻力和侧面阻力而下沉的。因此,要求沉井井壁不仅要有足够的强度承受施工荷载,而且还要有一定的重量,以便满足沉井下沉的要求。因此,井壁厚度主要取决于沉井大小、下沉速度、土层的物理力学性质及沉井能在足够的自重下顺利下沉的条件来确定。井壁厚度一般为0.4~1.2 m左右。井壁的竖向断面形状有上下等厚的直墙形井壁、阶梯井壁。

3. ACE 解析:为了保证骨架起吊时不变形,宜用两点吊。第一吊点设在骨架的上部,第二吊点设在骨架长度的中点到下三分点之间。待骨架离开地面后,第一吊点停止起吊,继续提升第二吊点。待骨架离开地面后,第一吊点停止起吊,继续提升第二吊点。

4. DE 解析:现浇混凝土墩台钢筋绑扎和混凝土浇筑施工要求,墩台施工前应在基础顶面放出墩、台中线和墩、台内、外轮廓线的准确位置。现浇混凝土墩台钢筋的绑扎应和混凝土的灌注配合进行。

5. ABCD 解析:E项错误。施工项目目标成本分解的依据只有ABCD项。

三、案例分析

案例一

1. 施工阶段的质量控制措施的妥当的判断。

(1) 不妥。正确做法:单位工程、分部工程和分项工程开工前,项目技术负责人应对承担施工的负责人或分包方全体人员进行书面技术交底。

(2) 不妥。正确做法:在施工过程中,项目技术负责人对发包人或管理工程师提出的有关施工方案、技术措施及设计变更要求,应在执行前向执行人员进行书面交底。

(3) 不妥。正确做法:项目开工前编制的测量控制方案,经项目技术负责人批准后方可实施。

(4) 不妥。正确做法:管理工程师应对承包方自行采购的物资进行验证。

(5) 不妥。正确做法:对发包方提供的材料、半成品、构配件、工程设备和检验设备

等,必须按规定进行检验和验收。

(6) 不妥。正确做法:工序施工的情况应由施工管理人员记录。

(7) 不妥。正确做法:对项目质量计划中规定的特殊过程,应设置工序质量控制点进行控制。

案例二

1. 退回该施工组织设计的原因是,该施工组织设计未考虑工程包括一段燃气管线的敷设这一特殊情况,以及应采取的措施并不完善。应完善的内容包括:(1) 施工平面布置图;(2) 施工部署和管理体系;(3) 质量目标设计;(4) 施工方法及技术措施,即结合市政公用工程特点和由施工组织设计安排的、工程需要所应采取的相应方法与技术措施(在此例中表现为包括一段燃气管线的敷设这一特殊情况)。

2. 项目部开工过程主要错误为未向监理工程师提交开工申请报告,并按监理工程师下达的开工令指定的日期开工。

3. 燃气管线的施工要分包给其他施工单位,总包方应这样确定分包方:对确须分包的项目,采取由总包方组织进行招标,由监理、设计与总包方共同组成评审小组对分包招标过程进行监控,以保证分包工程的质量。在确定分包方过程中,主要考察分包方的安全施工资格和安全生产保证体系。

4. 现场项目经理部,按常规应设立的一些标牌包括:(1) 工程概况牌:工程规模、性质、用途、发包人、设计人、承包人、监理单位的名称和施工起止日期等;(2) 安全纪律牌;(3) 防火须知牌;(4) 安全无重大事故计时牌;(5) 安全生产、文明施工牌;(6) 施工总平面图;(7) 施工项目经理部组织及主要管理人员名单图。

5. 施工技术文件的编制过程的问题为在施工之前,施工单位必须编制施工组织设计,此例中项目部人员在竣工验收前补填许多施工过程文件不合规范。除施工组织设计和竣工验收文件外,施工技术文件的组成还应有:(1) 施工图设计文件会审、技术交底;(2) 原材料、成品、半成品、构配件、设备出厂质量合格证,出厂检(试)验报告及复试报告;(3) 施工检(试)验报告;(4) 施工记录;(5) 测量复检及预验记录;(6) 隐蔽工程检查验收记录;(7) 工程质量检验评定资料;(8) 功能性试验记录;(9) 质量事故报告及处理记录;(10) 设计变更通知单、洽商记录。

真题·温故知新

一、单项选择题

1. 某排水公司项目部承建的 1km 雨水管线改造工程,采用 $\phi 400$ 双壁波纹管,管道基础为砂垫层,设计支承角为 180° 。改建后的管底高程为地表以下 3m。基层以下地层为湿度小的黏性土。工程施工部位路面宽 8m,要求施工期间不得中断交通,采用设置土壁支撑方法施工。

根据以上场景,回答下列问题。

(1) 沟槽开挖不正确的做法是()。

- A. 在有行人、车辆通过的地方应设护栏及警示灯等安全标志
- B. 机械挖槽时,应在设计槽底高程以上留不小于 200mm 的余量由人工清挖
- C. 堆土不得掩埋消火栓、雨水口及各种地下管道的井盖,且不得妨碍其正常使用
- D. 采用吊车下管时,可在沟槽两侧堆土

【答案】D

【解析】沟槽开挖时，应注意：采用吊车下管时，可在一侧堆土，另一侧为吊车行驶路线，不得堆土。

(2) 支撑施工时不符合施工质量规定或要求的是 ()。

- A. 沟槽开始支撑的开挖深度不得超过 3.0m
- B. 撑板安装应与沟槽槽壁紧贴，有空隙时应填实
- C. 支撑后沟槽中心线每侧的净宽应不小于施工设计的规定
- D. 支撑不得妨碍下管和稳管

【答案】A

【解析】本题考核的是沟槽支撑施工要求。支撑应随着挖土的加深及时安装，在软土或其他不稳定土层中，开始支撑的沟槽开挖深度不得超过 1.0m，以后开挖与支撑交替进行。每次交替的深度宜为 0.4~0.8m。

(3) 根据管基设计支承角采用中砂回填的厚度应为 ()， D_e 为管外径。

- A. 0.15 D_e
- B. 0.25 D_e
- C. 0.50 D_e
- D. 0.75 D_e

【答案】C

【解析】本题考核的是柔性管道施工基础。管道基础在砂垫层，设计支承角为 180° 时，中砂回填厚度应为 0.5 D_e ， D_e 为管外径。

(4) 管道安装时以下做法正确的是 ()。

- A. 管道安装应在沟槽地基、管基质量检验合格后进行
- B. 管道安装宜自上游开始，承口朝向施工前进方向
- C. 管道基础接口部位的凹槽，宜按放线位置分段一次挖好
- D. 起重机下管时吊点应符合设计要求，钢绳要拴紧

【答案】A

【解析】本题考核的是管道安装。安装时，承插口管应将插口顺水流方向，承口逆水流方向，安装宜由下游往上游进行。管道基础在接口部位的凹槽，宜在铺设管道时随挖随铺，接口完成后，凹槽应随时用中粗砂回填密实。采用起重机下管时，应用非金属水绳索扣系住，不得串心吊装。

(5) 沟槽回填时不正确的施工方法是 ()。

- A. 沟槽回填从管底基础部位开始到管顶以上 0.7m 范围内，必须人工回填，严禁用机械推土回填
- B. 回填前应排除沟槽积水，不得回填淤泥、有机物及冻土
- C. 回填土的含水量，应按回填材料和采用的压实工具控制在最佳含水量附近
- D. 为减少土方倒运，闭水试验合格段先回填至管顶部位，待另一段开挖时再回填管顶以上部位

【答案】D

【解析】本题考核的是管道回填。对车行道下的管道或位于软土层及低洼、沼泽、地下水位高的地区的管道，沟槽回填应先用中粗砂将管底腋角部位填充密实后，再用中粗砂或者石屑等材料分层回填至顶平，再往上可回填良质土站的供回水管网；二级管网是从热力站到用户的供回水管网。

2. 水泥混凝土路面施工前, 应按 () 强度做混凝土配合比设计。(2009 真题)

- A. 标准试件的抗压
- B. 标准试件的抗剪
- C. 直角棱柱体小梁的抗压
- D. 直角棱柱体小梁的弯拉

【答案】D

【解析】本题考查的是水泥混凝土路面施工要求。混凝土配合比应保证混凝土的设计强度、耐磨、耐久及拌和物的和易性, 在冰冻地区还要符合抗冻性要求。按弯拉强度(直角棱柱体小梁: $150\text{mm} \times 150\text{mm} \times 550\text{mm}$) 做配合比设计, 以抗压强度(标准试件尺寸: $150\text{mm} \times 150\text{mm} \times 150\text{mm}$) 做强度检验。

3. 搭拆扣件式钢管脚手架时, 应把 () 放在第一位。(2010 真题)

- A. 进度
- B. 质量
- C. 安全
- D. 成本

【答案】C

【解析】本题考查的是脚手架的搭拆要求。用于墩台施工的支架其主要用途为脚手架, 最常用的是扣件式钢管脚手架。搭拆扣件式钢管脚手架安全是第一位的。

4. 现浇混凝土盖梁前, 搭设施工脚手架时不能实施选项 ()。(2009 真题)

- A. 通道必须设置临边防护
- B. 必须与承重支架相连接
- C. 必须可靠接地
- D. 必须验收合格后方可使用

【答案】B

【解析】本题考查的是现浇混凝土盖梁施工技术要求。盖梁施工脚手架部分与承重支架必须分隔设置, 施工脚手架一般采用双排落地脚手架, 在底模每边设置宽度 1m 左右的作业通道, 作业通道的内、外侧必须设置临边防护, 并用密目式安全网围护。对于高度较高的盖梁, 脚手架应相应设置多层作业通道, 确保脚手架防护高度于施工作业面 1m 以上。严禁在吊运盖梁模板及钢筋等作业时随意拆除脚手架的防护栏杆。脚手架必须可靠接地。搭设完毕的脚手架, 必须经验收合格挂牌后, 方可投入使用。

5. 现浇预应力混凝土梁支架施工时, 设置预拱度要考虑的下述变形值中, 不符合规范要求的是 ()。(2010 真题)

- A. 卸架后上部构造本身及全部活载所产生的竖向挠度
- B. 支架在荷载作用下的弹性和非弹性压缩
- C. 支架基底在荷载作用下的非弹性沉降
- D. 由混凝土收缩及温度变化而引起的挠度

【答案】A

【解析】本题考查的是支架施工时设置预拱度要考虑的变形值。在施工时设置一定数值的预拱度, 其值为以下各项变形值之和: (1) 卸架后上部构造本身及活载一半所产生的竖向挠度; (2) 支架在荷载作用下的弹性压缩; (3) 支架在荷载作用下的非弹性压缩; (4) 支架基底在荷载作用下的非弹性沉降; (5) 由混凝土收缩及温度变化而引起的挠度。

6. 某污水管道工程主干线长 1.5km , 采用 $\phi 1000\text{mm}$ 的混凝土平口管, 管外底标高为 -5m ; 支管长 200m , 采用 $\phi 400\text{mm}$ 混凝土平口管, 管外底标高为 -2.5m 。管道接口采用水泥砂浆抹带。

工程地质条件为无地下水粉质黏土。

本工程采用开槽施工, 主干线在穿越道路交叉口路段交通繁忙, 在征得设计同意后, 改为人工掘进顶管施工。

在支管 $K0+20\text{m}$ 处有 $\text{DN}200$ 自来水管垂直相交, 两管净距为 0.7m 。施工中对交叉的自

来水管采用砌筑管廊的保护措施。

根据以上场景,回答下列问题。

(1) 不符合管道基础施工要求的做法是 ()。

- A. 认真复测土基标高、宽度、平整度
- B. 必须铺设 100mm 以上的中砂垫层,找平、洒水使湿润,并用平板夯夯实
- C. 必须采用滑槽来倾倒混凝土,以防混凝土发生离析现象
- D. 浇筑管座混凝土时应留混凝土抗压强度试块

【答案】B

【解析】本题考核的是管道基础施工要求。地基不稳定或有流砂现象等,应采取措施加固后才能铺筑碎石垫层。应根据规定的宽度和厚度摊铺平整拍实,摊铺完毕后,应尽快浇筑混凝土基础。槽深超过 2m,基础浇筑时,必须采用串筒或滑槽来倾倒混凝土,以防混凝土发生离析现象。

(2) 水泥砂浆抹带正确的做法是 ()。

- A. 管座混凝土强度达到 5MPa 后方可抹带
- B. 水泥砂浆抹带前应对管口缝隙进行调整
- C. 抹带必须由下游向上游逐个进行
- D. 抹带完成后应立即用平软材料覆盖,3~4h 后洒水养护

【答案】D

【解析】本题考核的是水泥砂浆抹带接口施工规定。抹带前应将管口的外壁凿毛、洗净。抹带完成后,应立即用平软材料覆盖,3~4h 后洒水养护。《给水排水管道施工及验收规范》中规定,预定管道铺设管道的现场浇筑混凝土基础强度,接口抹带或预制构件现场装配接缝水泥砂浆强度应不小于 5MPa。

(3) 矩形管廊施工中错误的做法是 ()。

- A. 管廊内壁与上水管外径净距为 100mm
- B. 管廊侧墙采用砖砌,顶板采用预制混凝土板
- C. 管廊长度不宜小于上方排水管道基础宽度加管道交叉高度差的 3 倍,且不小于基础宽度加 1m
- D. 管廊两端与管道之间的孔隙应封堵严密

【答案】A

【解析】本题考核的是圆形或矩形管道与下方给水管道或铸铁管道交叉且同时施工时,宜对下方的管道加设套管或管廊。套管、管廊的内径应不小于被套管道外径 300mm。

(4) 本工程管道顶进时,不符合规定的做法是 ()。

- A. 工具管接触或切入土层后自上而下分层开挖
- B. 在允许超挖的稳定土层中正常顶进时,管下部 135°范围内不超挖
- C. 工具管进入土层过程中每顶进 1m,测量 1 次
- D. 在允许超挖的稳定土层中正常顶进时,管顶以上超挖量不大于 15mm

【答案】C

【解析】本题考核的是管道顶进采用手工掘进时,工具管进入土层过程中,每顶进 0.3m,测量不少于 1 次;管道进入土层后正常顶进时,每 1.0m 测量一次,纠偏时增加测量次数。

(5) 顶进过程中出现 () 情况时,可以继续顶进。

- A. 工具管前方遇到障碍
- B. 顶铁发生扭曲
- C. 接缝中漏泥浆
- D. 顶力稳步增加

【答案】D

【解析】本题考核的是顶进过程中，出现紧急情况时应采取的处理措施。(1) 工具管前方遇到障碍；(2) 后背墙变形严重；(3) 顶铁发生扭曲现象；(4) 管位偏差过大且校正无效；(5) 顶力超过管端的允许顶力；(6) 油泵、油路发生异常现象；(7) 接缝中漏泥浆。

7. 热力管道球阀焊接要求中，符合规范要求的是（ ）。(2010 真题)

- A. 焊接过程中要进行冷却
- B. 安装焊接时，球阀应关闭
- C. 焊接完立即投入使用
- D. 用阀门手轮作为吊装承重点

【答案】A

【解析】本题考核的是焊接球阀应符合的规范要求。焊接球阀应符合下列要求：(1) 球阀焊接过程中要进行冷却；(2) 球阀安装焊接时球阀应打开；(3) 阀门在焊接完成后应降温后才能投入使用。

8. 水处理构筑物满水试验（ ）之后进行。(2009 真题)

- A. 对混凝土结构，是在防水层施工
- B. 对混凝土结构，是在防腐层施工
- C. 对装配式预应力混凝土结构，是在保护层喷涂
- D. 对砌体结构，是在防水层施工

【答案】D

【解析】本题考核的是水池满水试验的规定。前提条件包括：池体结构混凝土的抗压强度、抗渗强度或砖砌体水泥砂浆强度达到设计要求；现浇钢筋混凝土水池的防水层、水池外部防腐层施工及池外回填土施工之前；装配式预应力混凝土水池施加预应力或水泥砂浆保护层喷涂之前；砖砌水池的内外防水水泥砂浆完成之后；进水、出水、排空、溢流、连通管道的安装及其穿墙管口的填塞已经完成；水池抗浮稳定性满足设计要求。

9. HDPE 膜防渗层不得在（ ）施工。(2010 真题)

- A. 春季
- B. 夏季
- C. 秋季
- D. 冬季

【答案】D

【解析】本题考核的是 HDPE 膜防渗层的施工控制要点。高密度聚乙烯 (HDPE) 防渗膜具有防渗性好、化学稳定性好、机械强度较高、气候适应性强、使用寿命长、敷设及焊接施工方便的特点。应在施工前验收施工场地，达标后方可施工。HDPE 膜不得在冬期施工。

10. 下列燃气管道，宜采用清管球进行清扫的是（ ）。(2009 真题)

- A. 球墨铸铁管
- B. 长度小于 120m 钢管
- C. 公称直径不小于 100mm 钢管
- D. 聚乙烯管

【答案】C

【解析】本题考核的是燃气管道的清扫。管道吹扫分为气体吹扫和清管球清扫。球墨铸铁管道、聚乙烯管道、钢骨架聚乙烯复合管道和公称直径小于 100mm 或长度小于 100m

的钢质管道,可采用气体吹扫;公称直径大于或等于 100mm 的钢质管道,宜采用清管球进行清扫。

11. 采用 HDPE 膜防渗的生活垃圾填埋场,防渗膜的施工程序是()。(2009 真题)

- A. 制定铺膜区域顺序→分区铺膜粘接缝缝→分区检验及时返修→进行工序检验达标
- B. 验收素土保护层→分区铺膜粘接缝缝→分区检验及时返修→进行工序检验达标
- C. 验收素土保护层→制定铺膜区域顺序→分区铺膜粘接缝缝→分区检验及时返修→进行工序检验达标
- D. 制定铺膜区域顺序→验收素土保护层→分区铺膜粘接缝缝→进行工序检验达标

【答案】C

【解析】本题考核的是 HDPE 防渗膜的施工程序,其程序如下:验收素土保护层→制定铺膜区域顺序→分区铺膜粘接缝缝→分区检验及时反修→进行工序检验达标。

12. 某公司承建一项热力管网工程,工程包括从热源到热力站的直埋管道(简称 A 段)及从热力站到用户的架空管道(简称 B 段)。其中,B 段保温棉毡厚 12cm。项目部确定本工程施工质量控制的重点是管道焊接和保温,并根据焊接试验结果编制焊接工艺方案。工程质量最后验收结果为合格。(2008 真题)

根据以上场景,回答下列问题。

(1) 按所处地位,本管网()。

- A. 为一级管网
- B. 为二级管网
- C. A 段为一级管网;B 段为二级管网
- D. A 段为二级管网;B 段为一级管网

【答案】C

【解析】本题考核的是热力管网的种类。按所处地位,一级管网是从热源至热力站的供回水管网;二级管网是从热力站到用户的供回水管网。

(2) 焊接工艺方案中管道焊接质量检验次序是()。

- A. 表面质量→对口质量→无损探伤→强度和严密性
- B. 对口质量→表面质量→无损探伤→强度和严密性
- C. 无损探伤→对口质量→表面质量→强度和严密性
- D. 对口质量→无损探伤→表面质量→强度和严密性

【答案】B

【解析】本题考核的是焊接质量的检验次序,即对口质量检验→表面质量检验→无损探伤检验→强度和严密性试验。

(3) B 段保温施工中,保温棉毡至少应分为()层施工。

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

【答案】B

【解析】本题考核的是热力管道保温工程的规定。当保温层厚度超过 100mm 时,应分为 2 层或多层逐层施工。

(4) 本工程管道安装检验项目,主控项目为()。

- A. 高程、中心线位移
- B. 中心线位移、立管垂直度
- C. 高程、对口间隙
- D. 立管垂直度、对口间隙

【答案】C

【解析】本题考核的是管道安装检验项目，包括高程、中心线位移、立管垂直度、对口间隙。其中高程和对口间隙为主控项目。

(5) 本工程进行严密性实验，应采用（ ）为介质做试验。

- A. 水
B. 空气
C. 氧气
D. 油

【答案】A

【解析】本题考核的是供热管网工程的管道和设备等，应按设计要求进行强度试验和严密性试验。供热管网工程应采用水为介质做试验。

二、多项选择题

1. 某单位中标一座水厂工程，水厂以地表水为水源，原水的浊度很高，其他处理工艺流程如图 2-1 所示。

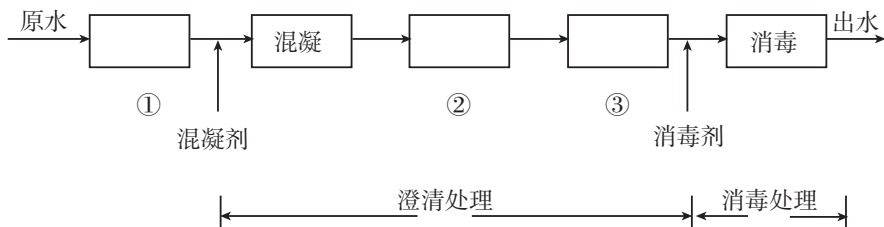


图 2-1 工艺流程

该水厂有两座圆形装配式预应力混凝土无盖水池，水池设计蓄水深为 6m，施工单位浇筑板缝混凝土时，采用外模一次到顶，内模随混凝土浇筑陆续安装的施工方案。板缝混凝土在板缝宽度最小时浇筑，采用机械振动并辅以人工插捣。施工后连续保湿养护 7d。壁板缝混凝土达到设计强度 75% 后，开始缠绕环向预应力钢丝。

根据以上场景，回答下列问题。

(1) 本工程水处理的主要去除对象有（ ）。

- A. 铁
B. 锰
C. 氟
D. 胶体
E. 悬浮物

【答案】DE

【解析】本题考核的是地表水处理。由于地表水中大多含有大量悬浮物、胶体物质，这些物质的存在使水变得浑浊，而且它们还能够黏附很多细菌和病毒。因此，悬浮物和胶体是地表水作为饮用水源时水处理中主要的去除对象。

(2) 本工程处理工艺流程中，①处设置的构筑物可能为（ ）。

- A. 砂滤池
B. 沉砂池
C. 预沉池
D. 氧化反应池
E. 除锰滤池

【答案】BC

【解析】本题考核的是地表水处理工艺流程。根据原水水质的不同，澄清工艺系统还可以适当增加或者减少某些处理构筑物。当原水的浊度很高时，往往需要在混凝前设置预沉池或者沉砂池。当原水浊度很低时，可以省去沉淀构筑物，将原水加入混凝剂，

然后直接过滤。

(3) 澄清处理工艺流程中的②、③应为 ()。

- A. 曝气
- B. 沉淀
- C. 过滤
- D. 消解
- E. 除氟

【答案】BC

【解析】本题考核的是地表水处理工艺流程。当原水的浊度很高时,处理流程如图 2-2 所示。

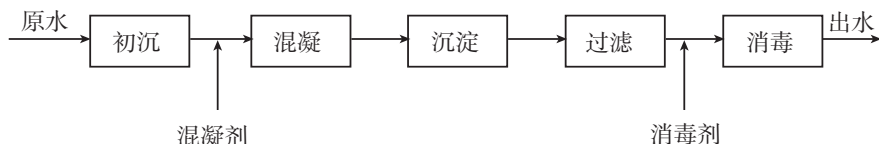


图 2-2 处理流程图

(4) 场景资料中板缝混凝土浇筑的错误做法有 ()。

- A. 外模立模方法
- B. 内模立模方法
- C. 板缝混凝土浇筑时机
- D. 振捣方式
- E. 养护时间

【答案】ABC

【解析】本题考核的是预应力混凝土水池施工要求:板缝混凝土内模一次安装到顶,并填塞缝隙防止漏浆。外模随混凝土浇筑陆续安装。每次支设高度不宜超过 1.5m,做到不跑模不漏浆。采用机械振动并辅以人工插捣,确保不振漏、不过振和混凝土密实。浇筑板缝混凝土,应在板缝宽度最大时进行,以防板缝受温度变化影响产生裂缝,对有顶板水池,由于壁板受顶板约束,都是当日气温最高时板缝宽度最大。做好混凝土养护,确保连续湿治不少于 7d。

(5) 下列关于本工程水池满水试验说法中正确的有 ()。

- A. 应分 3 次向水池中注水,每次水位上升 2m
- B. 每次注水时间应不少于 24h
- C. 水池渗水量过大时应停止注水,进行处理
- D. 本工程水池可不测定蒸发量
- E. 满水试验应于喷射水泥砂浆保护层前进行

【答案】ACE

【解析】本题考核的是水池满水试验要求。向池内注水分 3 次进行,每次注入为设计水深的 1/3。注水水位上升速度不超过 2m/24h,相邻两次注水的间隔时间应不少于 24h。每次注水后宜测读 24h 的水位下降值,计算渗水量,在充水过程中,对池外观进行检查,渗水量过大时停止充水,进行处理。池体有盖时可不测蒸发量,池体无盖时,须做蒸发量测定。喷射水泥砂浆保护层,应在水池满水试验后施工,而其必须在水池满水状况下施工。

(6) 下列关于本工程水池缠绕预应力钢丝说法正确的是 ()。

- A. 缠绕时板壁混凝土强度过低,不符合规范要求
- B. 缠丝应从池壁底向池壁顶进行

- C. 每缠一周钢丝应测定一次应力值
- D. 钢丝需搭接时, 应使用 18 ~ 20 号钢丝密排绑扎牢固
- E. 缠丝主要是保证水池的整体性和严密性

【答案】DE

【解析】本题考查的是圆形水池缠绕环向预应力钢丝是保证水池整体性、严密性的必要措施。壁板缝混凝土达到设计强度 70% 以上才允许缠丝。缠丝应从池壁顶向下进行, 每缠一股钢丝测定一次应力值, 以便及时调整牵制的松紧, 保证质量, 并按规定格式填写记录。钢丝需做搭接时, 应使用 18 ~ 20 号钢丝密排版扎牢固, 搭接长度不小于 250mm。

2. 污水管道闭水试验应符合的要求有 ()。

- A. 在管道填土前进行
- B. 在管道灌满水 24h 后进行
- C. 在抹带完成前进行
- D. 渗水量的测定时间不小于 30min
- E. 试验水位应为下游管道内顶以上 2m

【答案】ABD

【解析】本题考查的是闭水试验的要求。闭水试验的要求: (1) 闭水试验应在管道填土前进行; (2) 闭水试验应在管道灌满水后 24h 后再进行; (3) 闭水试验的水位, 应为试验段上游管道内顶以上 2m, 如上游管内顶至检查口的高度小于 2m 时, 闭水试验水位可至井口为止; (4) 对渗水量的测定时间不少于 30min。

3. 浇筑混凝土管座时, 应遵守的规定有 ()。

- A. 槽深超过 2m 时必须采用串筒或滑槽来倾倒混凝土
- B. 管座模板支设高度宜略高于混凝土的浇筑高度
- C. 分层浇筑时, 在下层混凝土强度达到 5MPa 时, 方可浇筑上层混凝土
- D. 变形缝的位置应与柔性接口相一致
- E. 按规范要求留置混凝土抗压强度试块

【答案】BDE

【解析】本题考查的是浇筑混凝土管座的规定, 具体规定包括: (1) 混凝土管座的模板, 可一次或两次支设, 每次支设高度宜略高于混凝土的浇筑高度。消除模板中的尘渣、异物, 核实模板尺寸。(2) 管座分层浇筑时, 应先将管座平基凿毛冲净, 并将管座平基与管材相接触的三角部位, 用同强度等级的混凝土砂浆填满、捣实后, 再浇混凝土。(3) 采用垫块法一次浇筑管座时, 必须先从一侧灌注混凝土, 当对侧的混凝土与灌注一侧混凝土高度相同时, 两侧再同时浇筑, 并保持两侧混凝土高度一致。(4) 管座基础留变形缝时, 缝的位置应与柔性接口相一致。(5) 浇筑混凝土管座时, 应留混凝土抗压强度试块, 留置数量及强度评定方法应遵守规范要求。

4. 加固地铁盾构进出洞口常用的改良土体方法有 ()。(2009 真题)

- A. 小导管注浆
- B. 搅拌桩
- C. 冻结法
- D. 旋喷桩
- E. 降水法

【答案】BCDE

【解析】本题考查的是盾构法施工要求。地铁盾构施工中, 进出洞口外侧的土体一般

要进行改良,使土体的抗剪、抗压强度提高,透水性降低,自身具有保持短期稳定的能力。改良土体方法可选用注浆、搅拌桩、旋喷桩、玻璃纤维桩、SMW 桩、冻结法、降水法等。

5. 下列关于水厂清水池底板钢筋安装的要求中,正确的有()。(2009 真题)

- A. 当底板主筋直径为 16mm 或更大时,排架的间距不宜超过 800 ~ 1000mm
- B. 底板筋垫块的位置要与排架的立筋错开
- C. 为使底板钢筋稳固,在上下层筋之间要加斜向筋
- D. 绑扎后的底板筋要逐点检查保护层厚度
- E. 确保池壁和柱预留筋的位置准确

【答案】ACDE

【解析】本题考查的是现浇混凝土水池施工技术。底板钢筋安装工作的要求包括:绑好底板钢筋的关键是控制好上下层钢筋的保护层,确保池壁与柱预留筋的准确位置。为达到上述要求,要做好以下工作:

(1) 根据底板筋的直径与分布情况,预先确定上下层筋的保护垫块与架立筋(板凳筋)的摆放间距及钢筋固定方法。当底板主筋直径为 $\phi 16\text{mm}$ 或更大时,排架的间距不宜超过 800 ~ 1000mm。当主筋直径为 $\phi 12\text{mm}$ 或更小时,排架间距宜控制在 600mm 以内。排架做法可利用底板的上下层的内层筋,用钢筋焊接预制排架,支撑和固定上下层底板筋。

(2) 为使池壁及柱筋保护层在允许偏差范围内,先固定好上下层底板筋,使其稳固不变形;其次是调整好底板上下层池壁、柱根部钢筋的位置,使池壁、柱预埋筋对准其位置。

(3) 底板筋垫块的位置要与排架的立筋位置相对应。

(4) 绑扎后的底板筋要逐点检查保护层厚度,对池壁及柱预埋筋的位置要拉通线检查,为使底板钢筋稳固,在上下层筋之间加斜向筋。特别是池壁八字吊模板完成后,对底板筋及池壁筋再次检查与调整。

6. 下列说法中,符合燃气管道吹扫要求的有()。(2010 真题)

- A. 吹扫介质采用压缩空气
- B. 吹扫介质严禁采用氧气
- C. 吹扫出口前严禁站人
- D. 按主管、支管、庭院管的顺序吹扫
- E. 应对完工管段内各类设备都进行吹扫

【答案】ABCD

【解析】本题考查的是燃气管道吹扫的要求。管道吹扫应符合下列要求:(1) 吹扫范围内的管道安装工程除补口、涂漆外,已按设计图纸全部完成;(2) 管道安装检验合格后,应由施工单位负责组织吹扫工作,并在吹扫前编制吹扫方案;(3) 按主管、支管、庭院管的顺序进行吹扫,吹扫出的脏物不得进入已合格的管道;(4) 吹扫管段内的调压器、阀门、孔板、过滤网、燃气表等设备不得参与吹扫,待吹扫合格后再安装复位;(5) 吹扫口应设在开阔地段并加固,吹扫时应设安全区域,吹扫出口前严禁站人;(6) 吹扫压力不得大于管道的设计压力,且应不大于 0.3MPa;(7) 吹扫介质宜采用压缩空气,严禁采用氧气和可燃性气体;(8) 吹扫合格设备复位后,不得再进行影响管内清洁的其他作业。

7. 符合土质路基压实原则的选项有()。(2009 真题)

- A. 先轻后重
- B. 先高后低
- C. 先稳后振
- D. 先快后慢

E. 轮迹重叠

【答案】ACE

【解析】本题考核的是土质路基压实原则。土质路基压实的原则：先轻后重、先稳后振、先低后高、先慢后快、轮迹重叠。

三、案例分析题

案例一

【背景材料】

某市政桥梁工程，总包方 A 市政公司将钢梁安装工程分包给 B 安装公司。总包方 A 公司制订了钢梁吊装方案并得到监理工程师的批准。由于工期紧，人员紧缺，B 公司将刚招聘的李某与高某经简单内部培训组成吊装组。某日清晨，雾气很浓，能见度较低，吊装组就位，准备对刚组装完成的钢桁梁实施吊装作业，总包现场监管人员得知此事，通过手机极力劝阻。为了赶上，分包无视劝阻，对吊装组仅做简单交底后，由李某将钢丝绳套于边棱锋利的钢梁上。钢丝绳固定完毕，李某随即指挥吊车司机高某，将钢梁吊离地面实施了第一吊。钢梁在 21m 高处因突然断绳而坠落，击中正在下方行走的两位工人，致使两位工人当场死亡。事后查明钢丝绳存在断丝超标和严重渗油现象。（2008 真题）

【问题】

1. 针对本事故，总分包方的安全责任如何划分？说明理由。
2. 本工程施工中的不安全行为有哪些？
3. 本工程施工中的不安全状态有哪些？
4. 项目部在安全管理方面存在哪些问题？

【答案】

1. 针对本事故，由分包承担主要责任，总包承担连带责任。理由：分包单位没有服从总包的安全管理，所以，应负主要责任。

2. 本工程施工中的不安全行为如下：

- (1) 初次第一吊，对钢梁不做试吊。
- (2) 大雾光线不清吊装作业。
- (3) 李某违章作业、违章指挥。
- (4) 高某违章作业。
- (5) 不听劝阻盲目赶工，安全意识不强。
- (6) 两位工人在吊装区行走。

3. 本工程施工中物的不安全状态如下。

- (1) 吊绳质量不合格，应报废不用。
 - (2) 钢梁边缘锋利，未加衬垫。
4. 项目部在安全管理方面存在的问题如下。
- (1) 项目部对吊装作业，未坚持持证上岗制度。
 - (2) 吊装系危险作业，现场安全监控不到位。
 - (3) 吊装作业，安全交底制度未落实。
 - (4) 危险作业，现场未设置禁止通行设施。

案例二

【背景材料】

某市政工程有限公司为贯彻执行好注册建造师规章制度，在公司内开展了一次注册建

造师相关制度办法执行情况的专项检查,在检查中发现下述情况。

情况一:公司第一项目经理部承接一庭院工程,合同金额为 853 万元,其中有古建筑修缮分部工程。施工项目负责人持有二级市政公用工程注册建造师证书。

情况二:公司第二项目经理部负责人是二级市政公用工程注册建造师,承接的是轻轨交通工程,合同金额为 2850 万元,其中轨道铺设工程分包给专业队伍。该项目已处于竣工验收阶段。在查阅分包企业签署的质量合格文件中,只查到了分包企业注册建造师的签章。

情况三:公司第三项目经理部承接的是雨污水管道工程。在查阅该工程施工组织设计报审表时,发现工程名称填写得不完整,监理单位的名称写成了口头用的简称,监理工程师审查意见栏只有“同意”两字,施工项目负责人栏只有签名。(2009 真题)

【问题】

1. 指出第一项目经理部负责人执业范围的错误之处,并说明理由。
2. 第二项目经理部负责人能承担该轻轨交通工程吗?为什么要将轨道铺设工程分包出去?
3. 指出并改正分包企业质量合格文件签署上的错误。
4. 指出并改正施工组织设计报审表填写中的错误。

【答案】

1. 第一项目经理部负责人执业范围的错误之处:庭院工程包括古建筑修缮分部工程。理由:二级市政公用工程注册建造师不可以承接古建筑修缮分部工程。

2. 第二项目经理部负责人能承担该轻轨交通工程。因为二级市政公用工程注册建造师可以承接单项工程合同额小于 3000 万元的轻轨交通工程,但不包括轨道铺设工程,所以要把轨道铺设工程分包出去。

3. 分包企业质量合格文件签署上的错误:分包企业注册建造师的签章。

正确做法:分包工程施工管理文件应当由分包企业注册建造师签章。分包企业签署质量合格的文件上,必须由担任总包项目负责人的注册建造师签章。

4. 施工组织设计报审表填写中的错误及其正确做法。

(1) 错误:工程名称填写得不完整。

正确做法:工程名称填写必须完整。

(2) 错误:监理单位的名称写成了口头用的简称。

正确做法:监理单位的名称要完整。

(3) 错误:监理工程师审查意见栏只有“同意”两字。

正确做法:还应有监理工程师的签名。

(4) 错误:施工项目负责人栏只有签名。

正确做法:还应有施工单位的签章。

案例三

【背景材料】

某市政工程,业主与监理、施工单位分别签订了工程监理合同和工程施工合同。施工单位编制的进度计划符合合同工期要求,并得到了监理工程师批准。进度计划如图 2-3 所示。

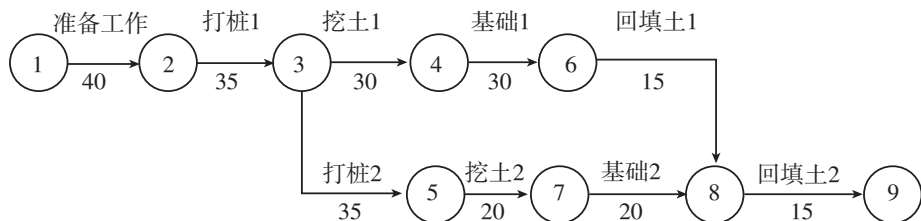


图 2-3 进度计划

批准的施工进度计划施工过程中，发生了如下事件：

事件一：由于施工方法不当，打桩 1 工程施工质量较差，补桩用去 20 万元，且打桩 1 作业时间由原来的 35d 延长到 45d。

事件二：挖土 2 作业过程中，施工单位发现一个勘察报告未提及的大型暗浜，增加处理费用 2 万元，且作业时间由原来的 20d 增加到 25d。

事件三：基础 2 施工完毕后，施工单位为了抢时间，自检之后，马上进行回填土 2 施工。回填土 2 施工到一半时，监理工程师要求挖开重新检查基础 2 质量。(2008 真题)

【问题】

1. 计算网络计划总工期，并写出网络计划中的关键工作。
2. 事件一、事件二发生后，施工单位可索赔的费用和工期各为多少？说明理由。
3. 事件三中，监理工程师要施工单位挖开回填土进行基础检查的理由是什么？

【答案】

1. 网络计划总工期：170 天：

本网络计划的关键工作是：准备工作、打桩 1、挖土 1、基础 1、基础 2、回填土 2 (①→②→③→④→⑥→⑦→⑧→⑨)。

2. 事件一：工期不可索赔；费用不可索赔。

原因：施工方法不当导致，是施工单位责任。

事件二：费用可索赔 2 万元；工期不可赔偿。

原因：事件发生是由于勘察报告不正确，属建设单位责任。挖土 2 不在关键线路上，作业延长时间没有超过总时差，没能影响总工期。

3. 事件三：监理工程师要施工单位挖开回填土进行基础检查的理由：隐蔽工程隐蔽前，施工单位应通知监理单位检查验收，未经监理工程师签字（同意或确认），施工单位不得进行下一道工序施工，监理工程师有权要求施工单位挖开回填土检查。

案例四

【背景材料】

某市政跨河桥上部结构为长 13m 单跨简支预制板梁，下部结构由灌注桩基础、承台和台身构成。施工单位按合同工期编制了如图 2-4 所示网络的计划图，经监理工程师批准后实施。

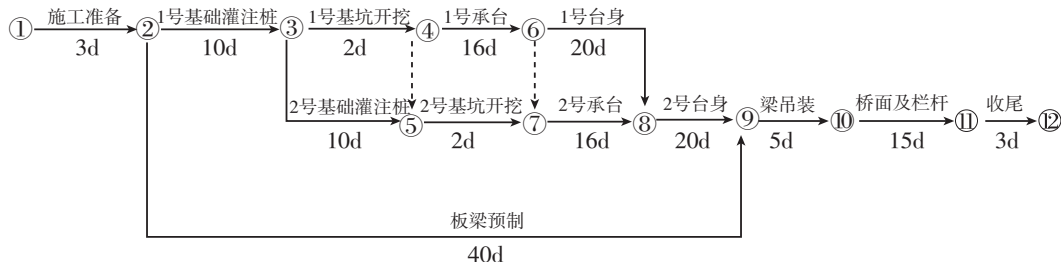


图 2-4 网络计划图

网络计划图在施工过程中,发生了以下事件:

事件一:在进行1号基础灌注桩施工时,由于施工单位操作不当造成灌注桩钻孔偏斜,为处理此质量事故,造成3万元损失,工期延长了5天。

事件二:工程中所使用的钢材由业主提供,由于钢材进场时间比施工单位要求的日期拖延了4天,1号基础灌注桩未按计划开工,施工单位经济损失2万元。

事件三:钢筋进场后,施工单位认为该钢筋是由业主提供的,仅对钢筋的数量验收后,就将其用于钢筋笼的加工;监理工程师发现后,要求停工整改,造成延误工期3天,经济损失1万元。(2009真题)

【问题】

1. 根据网络图计算该工程的总工期,找出关键线路。
2. 事件一、二、三中,施工单位可以索赔的费用和工期是多少?说明索赔的理由。
3. 事件一中造成钻孔偏斜的原因可能有哪些?
4. 事件三中监理工程师要求停工整改的理由是什么?

【答案】

1. 该工程的总工期 = (3 + 10 + 2 + 16 + 20 + 20 + 5 + 15 + 3) 天 = 94 天,关键线路为①→②→③→④→⑥→⑧→⑨→⑩→⑪→⑫。

2. 事件一中,施工单位不可以索赔费用和工期。理由:由于施工单位操作不当造成的损失应由施工单位承担。

事件二中,施工单位可以索赔费用2万元,可以索赔工期4天。理由:由业主提供的钢材进场时间拖延的责任应由业主承担,且1号基础灌注桩是关键工作,因此既可以索赔费用,也可以索赔工期。

事件三中,施工单位不可以索赔费用和工期。理由:虽然钢筋是由业主提供的,但是施工单位应进行检验,未经检验而用于工程中,监理工程师有权要求停工整改,造成的损失和工期拖延应由施工单位承担。

3. 事件一中造成钻孔偏斜的原因可能是:(1)钻头受到侧向力;(2)扩孔处钻头摆向一方;(3)钻杆弯曲接头不正;(4)钻机底座未安置水平或位移。

4. 事件三中监理工程师要求停工整改的理由是:施工单位仅对钢筋的数量验收,而未对其质量进行验收。

案例五

【背景材料】

A公司中标的某城市高架跨线桥工程,为15跨25m预应力简支梁结构,桥面宽22m;采用 $\phi 1200\text{mm}$ 钻孔灌注桩基础,埋置式承台,Y形独立式立柱。工程工期210天,中标价2850万元。经过成本预测分析,项目目标成本为2600万元,其中管理成本(间接成本)10%。根据总体安排,组建了以二级注册建造师(市政公用工程专业)王某为项目负责人的管理班子。施工过程中发生如下事件:

事件一:编制目标成本时发现投标报价清单中灌注桩单价偏高,桥面沥青混凝土上面层单价偏低。

事件二:工程开工两个月后,因资金不足,贷款500万元,共支付利息30万元。

事件三:某承台开挖基坑时发现文物,按上级有关部门要求停工30天,导致总工期拖延10天,未发生直接成本损失。(2010真题)

【问题】

1. 王某担任本工程项目负责人符合建造师管理有关规定吗？说明理由。
2. 试用不平衡报价法解释事件一中 A 公司投标报价的做法。
3. 本项目利息支出应计入哪类成本？项目目标成本中直接成本是多少？
4. 针对事件三，项目部可以提出哪些索赔要求？说明理由。

【答案】

1. 王某担任本工程项目负责人符合建造师管理有关规定。

理由：二级建造师可以承担单跨跨度小于 40m，单项工程合同价小于 3000 万元的桥梁工程的项目负责人。

2. A 公司投标报价时将能够早日结算收回工程款的项目提高了单价，对于后期项目则降低了单价，这样既不提高总价、不影响中标，又能在结算时得到更理想的经济效益。

3. 本项目利息支出应计入间接成本。项目目标成本中直接成本 = 2600 万元 × (1 - 10%) = 2340 万元。

4. 针对事件三，项目部可以提出工期和窝工索赔要求。

理由：发现文物属于不可预见事件，其责任由发包人承担。

案例六

【背景材料】

某市政道路排水管道工程长 2.24km，道路宽度 30m。其中，路面宽 18m，两侧人行道各宽 6m；雨、污水管道位于道路中线两边各 7m。路面为厚 220mm 的 C30 水泥混凝土；基层为厚 200mm 的石灰粉煤灰碎石；底基层为厚 300mm、剂量为 10% 的石灰土。工程从当年 3 月 5 日开始，工期共计 300 天。施工单位中标价为 2534.12 万元（包括措施项目费）。招标时，设计文件明确：地面以下 2.4 ~ 4.1m 会出现地下水，雨、污水管道埋深在 4 ~ 5m。施工组织设计中，明确石灰土雨期施工措施为：①石灰土集中拌和，拌和料遇雨加盖苫布；②按日进度进行摊铺，进入现场石灰土，随到随摊铺；③未碾压的料层受雨淋后，应进行测试分析，决定处理方案。对水泥混凝土面层冬期施工措施为：①连续五天平均气温低于 -5℃ 或最低气温低于 -15℃ 时，应停止施工；②使用的水泥掺入 10% 粉煤灰；③对搅拌物中掺加优选确定的早强剂、防冻剂；④养护期内应加强保温、保湿覆盖。施工组织设计经项目经理签字后，开始施工。当开挖沟槽后，出现地下水。项目部采用单排井点降水后，管道施工才得以继续进行。项目经理将降水费用上报，要求建设单位给予赔偿。（2010 真题）

【问题】

1. 补充底基层石灰土雨期施工措施。
2. 水泥混凝土面层冬期施工所采取措施中有不妥之处并且不全面，请改正错误并补充完善。
3. 施工组织设计经项目经理批准后就施工，是否可行？应如何履行手续才是有效的？
4. 项目经理要求建设单位赔偿降水费用的做法不合理，请说明理由。

【答案】

1. 补充底基层石灰土雨期施工措施：集中摊铺、集中碾压，当日碾压成活；摊铺段不宜过长；及时开挖排水沟或排水坑，以便尽快排除积水。

2. 改正并补充水泥混凝土面层冬期施工所采取措施中的不妥之处及不全面：施工中应根据气温变化采取保温防冻措施。水泥应选用水化总热量大的 R 型水泥或单位水泥用量

较多的 32.5 级水泥,不宜掺粉煤灰。搅拌机出料温度不得低于 10°C ,混凝土拌和物的摊铺温度不应低于 5°C 。当气温低于 0°C 或浇筑温度低于 5°C 时,应将水和砂石料加热后搅拌,最后放入水泥,水泥严禁加热。混凝土板浇筑前,基层应无冰冻、不积冰雪;拌和物中不得使用带有冰雪的砂、石料,可加经优选确定的防冻剂、早强剂;冬期养护时间不少于 28d,养护期应经常检查保温、保湿隔离膜,保持其完好,并应按规定检测气温与混凝土面层温度,确保混凝土面层最低温度不低于 5°C 。混凝土板的弯拉强度低于 1MPa 或抗压强度低于 5MPa 时,严禁遭受冰冻。

3. 施工组织设计经项目经理批准后就施工不可行。施工组织设计必须经上一级技术负责人进行审批加盖公章方为有效,并须填写施工组织设计审批表(合同另有规定的,按合同要求办理)。在施工过程中发生变更时,应有变更审批手续。

4. 项目经理要求建设单位赔偿降水费用做法不合理的理由:招标时的设计文件明确了地面以下 $2.4\sim 4.1\text{m}$ 会出现地下水,施工单位在投标报价时就应该考虑施工排水降水费,而且施工单位的中标价中已包括措施项目费,因此,要求建设单位赔偿降水费用的做法不合理。

目标 学习导航

目标指南

1. 《城市道路管理条例》（国务院第 198 号令）有关规定。
2. 《城市绿化条例》（国务院第 100 号令）有关规定。
3. 《绿色施工导则》的有关规定。
4. 《房屋建筑工程和市政基础设施工程竣工验收备案管理暂行办法》的有关规定。
5. 《注册建造师执业管理办法》。
6. 《市政公用工程二级注册建造师执业工程规模标准》。
7. 《市政公用工程注册建造师签章文件目录》。

重点难点

1. 《城市道路管理条例》（国务院第 198 号令）有关规定。
2. 《城市绿化条例》（国务院第 100 号令）有关规定。
3. 《绿色施工导则》的有关规定。
4. 《房屋建筑工程和市政基础设施工程竣工验收备案管理暂行办法》的有关规定。
5. 《注册建造师执业管理办法》。
6. 《市政公用工程二级注册建造师执业工程规模标准》。

教材 精解透析

2K331000 市政公用工程相关法规

2K331010 《城市道路管理条例》（国务院第 198 号令）有关规定

2K331011 掌握道路与其他市政公用设施建设应遵循的施工建设原则

城市供水、排水、燃气、热力、供电、通信、消防等依附于城市道路的各种管线、杆线等设施的建设计划，应与城市道路发展规划和年度建设计划相协调，坚持先地下、后地上的施工原则，与城市道路同步建设。

2K331012 掌握关于占用或挖掘城市道路的管理规定

《城市道路管理条例》中关于占用或挖掘城市道路的管理规定有下述几条：

第三十条 未经市政工程行政主管部门和公安交通管理部门批准，任何单位或者个人不得占用或者挖掘城市道路。

第三十二条 因特殊情况需要临时占用城市道路的，须经市政工程行政主管部门和公安交通管理部门批准，方可按照规定占用。经批准临时占用城市道路的，不得损坏城市道路；占用期满后，应当及时清理占用现场，恢复城市道路原状；损坏城市道路的，应当修复或者给予赔偿。

第三十三条 因工程建设需要挖掘城市道路的，应当持城市规划部门批准签发的文件和有关设计文件，到市政工程行政主管部门和公安交通管理部门办理审批手续，方可按照规定挖掘。

新建、扩建、改建的城市道路交付使用后5年内、大修的城市道路竣工后3年内不得挖掘；因特殊情况需要挖掘的，须经县级以上城市人民政府批准。

第三十四条 埋设在城市道路下的管线发生故障需要紧急抢修的，可以先行破路抢修，并同时通知市政工程行政主管部门和公安交通管理部门，在24小时内按照规定补办批准手续。

第三十五条 经批准挖掘城市道路的，应当在施工现场设置明显标志和安全防围设施；竣工后，应当及时清理现场，通知市政工程行政主管部门检查验收。

第三十六条 经批准占用或者挖掘城市道路的，应当按照批准的位置、面积、期限占用或者挖掘。需要移动位置、扩大面积、延长时间的，应当提前办理变更审批手续。

2K331020 | 《城市绿化条例》（国务院第100号令）有关规定

2K331021 掌握保护城市绿地的规定

根据该条例第19条、第20条规定：

(1) 任何单位和个人都不得擅自改变城市绿化规划用地性质或者破坏绿化规划用地的地形、地貌、水体和植被。

(2) 任何单位和个人都不得擅自占用城市绿化用地；占用的城市绿化用地的，应当限期归还。因建设或者其他特殊需要临时占用城市绿化用地的，须经城市人民政府城市绿化行政主管部门同意，并按照规定办理临时用地手续。

记忆口诀

条例规定有两条，用地性质不得改。
水体植被不破坏，绿化用地不得占。
限期归还占地，部门统一办手续。

2K331022 掌握保护城市的树木花草和绿化设施的规定

《城市绿化条例》中关于保护城市树木花草和绿化设施的规定有以下几条：

第二十一条 任何单位和个人都不得损坏城市树木花草和绿化设施。砍伐城市树木，必须经城市人民政府城市绿化行政主管部门批准，并按照国家有关规定补植树木或者采取其他补救措施。

第二十四条 为保证管线的安全使用需要修剪树木时，必须经城市人民政府城市绿化行政主管部门批准，按照兼顾管线安全使用和树木正常生长的原则进行修剪。承担修剪费

用的办法，由城市人民政府规定。

因不可抗力致使树木倾斜危及管线安全时，管线管理单位可以先行修剪、扶正或者砍伐树木，但是，应当及时报告城市人民政府城市绿化行政主管部门和绿地管理单位。

第二十五条 百年以上树龄的树木，稀有、珍贵树木，具有历史价值或者重要纪念意义的树木，均属古树名木。

对城市古树名木实行统一管理，分别养护。城市人民政府城市绿化行政主管部门，应当建立古树名木的档案和标志，划定保护范围，加强养护管理。在单位管界内或者私人庭院内的古树名木，由该单位或者居民负责养护，城市人民政府城市绿化行政主管部门负责监督和技术指导。

严禁砍伐或者迁移古树名木。因特殊需要迁移古树名木，必须经城市人民政府城市绿化行政主管部门审查同意，并报同级或者上级人民政府批准。

2K331030 | 《绿色施工导则》有关规定

2K331031 掌握施工中节材、节水、节能和节地的有关规定

一、节材与材料资源利用要点

1. 节材措施

(1) 图纸会审时，应审核节材与材料资源利用的相关内容，达到材料损耗率比定额损耗率降低 30%。

(2) 根据施工进度、库存情况等合理安排材料的采购、进场时间和批次，减少库存。

(3) 现场材料堆放有序。存储环境适宜，措施得当。保管制度健全，责任落实。

(4) 材料运输工具适宜，装卸方法得当，防止损坏和遗洒。根据现场平面布置情况就近卸载，避免和减少二次搬运。

(5) 采取技术和管理措施提高模板、脚手架等的周转次数。

(6) 优化安装工程的预留、预埋、管线路径等方案。

(7) 应就地取材，施工现场 500km 以内生产的建筑材料用量占建筑材料总重量的 70% 以上。

2. 结构材料

(1) 推广使用预拌混凝土和商品砂浆。准确计算采购数量、供应频率、施工速度等，在施工过程中动态控制。结构工程使用散装水泥。

(2) 推广使用高强钢筋和高性能混凝土，减少资源消耗。

(3) 推广钢筋专业化加工和配送。

(4) 优化钢筋配料和钢构件下料方案。钢筋及钢结构制作前应对下料单及样品进行复核，无误后方可批量下料。

(5) 优化钢结构制作和安装方法。大型钢结构宜采用工厂制作，现场拼装；宜采用分段吊装、整体提升、滑移、顶升等安装方法，减少方案的措施用材量。

(6) 采取数字化技术，对大体积混凝土、大跨度结构等专项施工方案进行优化。

记忆口诀

结构材料有六点，商品砂浆应推广。
混凝土选高性能，资源消耗应减少。
加工配送专业化，下料方案应优化。
安装钢结构方法，专项施工须优化。

3. 围护材料

- (1) 门窗、屋面、外墙等围护结构选用耐候性及耐久性良好的材料，施工确保密封性、防水性和保温隔热性。
- (2) 门窗采用密封性、保温隔热性能、隔音性能良好的型材和玻璃等材料。
- (3) 屋面材料、外墙材料具有良好的防水性能和保温隔热性能。
- (4) 当屋面或墙体等部位采用基层加设保温隔热系统的方式施工时，应选择高效节能、耐久性好的保温隔热材料，以减小保温隔热层的厚度及材料用量。
- (5) 屋面或墙体等部位的保温隔热系统采用专用的配套材料，以加强各层次之间的粘结或连接强度，确保系统的安全性和耐久性。
- (6) 根据建筑物的实际特点，优选屋面或外墙的保温隔热材料系统和施工方式，例如保温板粘贴、保温板干挂、聚氨酯硬泡喷涂、保温浆料涂抹等，以保证保温隔热效果，并减少材料浪费。
- (7) 加强保温隔热系统与围护结构的节点处理，尽量降低热桥效应。针对建筑物的不同部位保温隔热要求，选用不同的保温隔热材料及系统，以做到经济适用。

记忆口诀

维护材料应记牢，耐久良好为选用。
门窗选用条件多，密封隔音应良好。
采用基础架设时，高效耐久等材料。
安全耐久应确保，实际特点选材料。
节点处理应做好，保温隔热的系统。

4. 装饰装修材料

- (1) 贴面类材料在施工前，应进行总体排版策划，减少非整块材的数量。
- (2) 采用非木质新材料或人造板材代替木质板材。
- (3) 防水卷材、壁纸、油漆及各类涂料基层必须符合要求，避免起皮、脱落。各类油漆及粘结剂应随用随开启，不用时及时封闭。
- (4) 幕墙及各类预留预埋应与结构施工同步。
- (5) 木制品及木装饰用料、玻璃等各类板材等宜在工厂采购或定制。
- (6) 采用自粘类片材，减少现场液态粘结剂的使用量。

记忆口诀

装修材料有六点，贴面材料施工前。
总体排版的策划，检查块材的数量。
基层必须符合要求，避免起皮和脱落。
预埋施工应同步，各类材料去采购。

5. 周转材料

- (1) 应选用耐用、维护与拆卸方便的周转材料和机具。
- (2) 优先选用制作、安装、拆除一体化的专业队伍进行模板工程施工。
- (3) 模板应以节约自然资源为原则,推广使用定型钢模、钢框竹模、竹胶板。
- (4) 施工前应对模板工程的方案进行优化。多层、高层建筑使用可重复利用的模板体系,模板支撑宜采用工具式支撑。
- (5) 优化高层建筑的外脚手架方案,采用整体提升、分段悬挑等方案。
- (6) 推广采用外墙保温板替代混凝土施工模板的技术。
- (7) 现场办公和生活用房采用周转式活动房。现场围挡应最大限度地利用已有围墙,或采用装配式可重复使用围挡封闭。力争使工地临房、临时围挡材料的可重复使用率达到70%。

记忆口诀

周转材料有七点,周转材料和机具。
耐用维护方便拆,外脚手架的方案。
采用整体的提升,周转式活动的房。
现场围挡有围墙,装配式围挡封闭。

二、节水与水资源利用要点

1. 提高用水效率

- (1) 施工中采用先进的节水施工工艺。
- (2) 施工现场喷洒路面、绿化浇灌不宜使用市政自来水。现场搅拌用水、养护用水应采取有效的节水措施,严禁无措施浇水养护混凝土。
- (3) 施工现场供水管网应根据用水量设计布置,管径合理、管路简捷,采取有效措施减少管网和用水器具的漏损。
- (4) 现场机具、设备、车辆冲洗用水必须设立循环用水装置。施工现场办公区、生活区的生活用水采用节水系统和节水器具,提高节水器具配置比率。项目临时用水应使用节水型产品,安装计量装置,采取针对性的节水措施。
- (5) 施工现场建立可再利用水的收集处理系统,使水资源得到梯级循环利用。
- (6) 施工现场分别对生活用水与工程用水确定用水定额指标,并分别计量管理。
- (7) 大型工程的不同单项工程、不同标段、不同分包生活区,凡具备条件的应分别计量用水量。在签订不同标段分包或劳务合同时,将节水定额指标纳入合同条款,进行计量考核。
- (8) 对混凝土搅拌站点等用水集中的区域和工艺点进行专项计量考核。施工现场建立雨水、中水或可再利用水的收集利用系统。

记忆口诀

用水效率有八点,先进节水的工艺。
施工现场洒路面,绿化浇灌适用时。
不宜适用市政水,施工时注意漏水。

2. 非传统水源利用

- (1) 优先采用中水搅拌、中水养护，有条件的地区和工程应收集雨水养护。
- (2) 于基坑降水阶段的工地，宜优先采用地下水作为混凝土搅拌用水、养护用水、冲洗用水和部分生活用水。
- (3) 现场机具、设备、车辆冲洗、喷洒路面、绿化浇灌等用水，优先采用非传统水源，尽量不使用市政自来水。
- (4) 大型施工现场，尤其是雨量充沛地区的大型施工现场建立雨水收集利用系统，充分收集自然降水用于施工和生活中适宜的部位。
- (5) 力争施工中非传统水源和循环水的利用量大于 30%。

记忆口诀

水源利用有五点，中水搅拌收雨水。
用水先选非传统，施工现场建系统。
传统水源循环水，争取大于 30%。

3. 用水安全

在非传统水源和现场循环再利用水的使用过程中，应制定有效的水质检测与卫生保障措施，确保避免对人体健康、工程质量及周围环境产生不良影响。

三、节能与能源利用要点

1. 节能措施

- (1) 制订合理施工能耗指标，提高施工能源利用率。
- (2) 优先使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备和机具，如选用变频技术的节能施工设备等。
- (3) 施工现场分别设定生产、生活、办公和施工设备的用电控制指标，定期进行计量核算、对比分析，并有预防与纠正措施。
- (4) 在施工组织设计中，合理安排施工顺序、工作面，以减少作业区域的机具数量，相邻作业区充分利用共有的机具资源。安排施工工艺时，应优先考虑耗用电能的或其他能耗较少的施工工艺。避免设备额定功率远大于使用功率或超负荷使用设备的现象。
- (5) 根据当地气候和自然资源条件，充分利用太阳能、地热等可再生能源。

记忆口诀

节能措施有五点，能耗指标应合理。
提高能源利用率，先适用节能措施。
用电指标应控制，对比分析应定期。
施工顺序应合理，再生资源多利用。

2. 机械设备与机具

- (1) 建立施工机械设备管理制度，开展用电、用油计量，完善设备档案，及时做好维修保养工作，使机械设备保持低耗、高效的状态。
- (2) 选择功率与负载相匹配的施工机械设备，避免大功率施工机械设备低负载长时间运行。机电安装可采用节电型机械设备，如逆变式电焊机和能耗低、效率高的手持电动工具等，以利节电。机械设备宜使用节能型油料添加剂，在可能的情况下，考虑回收利用，

节约油量。

(3) 合理安排工序,提高各种机械的使用率和满载率,降低各种设备的单位耗能。

3. 生产、生活及办公临时设施

(1) 利用场地自然条件,合理设计生产、生活及办公临时设施的体形、朝向、间距和窗墙面积比,使其获得良好的日照、通风和采光。南方地区可根据需要在其外墙窗设遮阳设施。

(2) 临时设施宜采用节能材料,墙体、屋面使用隔热性能好的材料,减少夏天空调、冬天取暖设备的使用时间及耗能量。

(3) 合理配置采暖、空调、风扇数量,规定使用时间,实行分段分时使用,节约用电。

4. 施工用电及照明

(1) 临时用电优先选用节能电线和节能灯具,临电线路合理设计、布置,临电设备宜采用自动控制装置。采用声控、光控等节能照明灯具。

(2) 照明设计以满足最低照度为原则,照度不应超过最低照度的20%。

记忆口诀

施工用电及照明,电线灯具应节能。

最低照度应满足,照度不低于20%。

四、节地与施工用地保护要点

1. 临时用地指标

(1) 根据施工规模及现场条件等因素合理确定,临时设施(如临时加工厂、现场作业及材料堆场、办公生活设施等)的占地指标。临时设施的占地面积应按用地指标所需的最低面积设计。

(2) 要求平面布置合理、紧凑,在满足环境、职业健康与安全及文明施工要求的前提下尽可能减少废弃地和死角,临时设施占地面积有效利用率大于90%。

2. 临时用地保护

(1) 应对深基坑施工方案进行优化,减少土方开挖和回填量,最大限度地减少对土地的扰动,保护周边自然生态环境。

(2) 红线外临时占地应尽量使用荒地、废地,少占用农田和耕地。工程完工后,及时对红线外占地恢复原地形、地貌,使施工活动对周边环境的影响降至最低。

(3) 利用和保护施工用地范围内原有绿色植被。对于施工周期较长的现场,可按建筑永久绿化的要求,安排场地新建绿化。

记忆口诀

用地保护有三点,方案优化少开挖。

土地扰动应减少,生态环境应保护。

红线外临时使荒地,工程完工及复原。

3. 施工总平面布置

(1) 施工总平面布置应做到科学、合理,充分利用原有建筑物、构筑物、道路、管线为施工服务。

- (2) 施工现场搅拌站、仓库、加工厂、作业棚、材料堆场等布置应尽量靠近已有交通线路或即将修建的正式或临时交通线路，缩短运输距离。
- (3) 临时办公和生活用房应采用经济、美观、占地面积小、对周边地貌环境影响较小，且适合于施工平面布置动态调整的多层轻钢活动板房、钢骨架水泥活动板房等标准化装配式结构。生活区与生产区应分开布置，并设置标准的分隔设施。
- (4) 施工现场围墙可采用连续封闭的轻钢结构预制装配式活动围挡，减少建筑垃圾，保护土地。
- (5) 施工现场道路按照永久道路和临时道路相结合的原则布置。施工现场内形成环形通路，减少道路占用土地。
- (6) 临时设施布置应注意远近结合（本期工程与下期工程），努力减少和避免大量临时建筑拆迁和场地搬迁。

记忆口诀

施工布置有六点，布置科学和合理。
交通距离应靠近，临时办公面积小。
施工现场须围挡，永久布置应遵循。
临时设置应结合，场地搬迁应减少。

2K331032 掌握施工中做好环境保护的有关规定

一、扬尘控制

- (1) 运送土方、垃圾、设备及建筑材料等，不污损场外道路。运输容易散落、飞扬、流漏的物料的车辆，必须采取措施封闭严密，保证车辆清洁。施工现场出口应设置洗车槽。
- (2) 土方作业阶段，采取洒水、覆盖等措施，达到作业区目测扬尘高度小于 1.5m，不扩散到场区外。
- (3) 结构施工、安装装饰装修阶段，作业区目测扬尘高度小于 0.5m。对易产生扬尘的堆放材料应采取覆盖措施；对粉末状材料应封闭存放；场区内可能引起扬尘的材料及建筑垃圾搬运应有降尘措施，如覆盖、洒水等；浇筑混凝土前清理灰尘和垃圾时尽量使用吸尘器，避免使用吹风机等易产生扬尘的设备；机械剔凿作业时可用局部遮挡、掩盖、水淋等防护措施；高层或多层建筑清理垃圾应搭设封闭性临时专用道或采用容器吊运。
- (4) 施工现场非作业区达到目测无扬尘的要求。对现场易飞扬物质采取有效措施，如洒水、地面硬化、围挡、密网覆盖、封闭等，防止扬尘产生。
- (5) 构筑物机械拆除前，做好扬尘控制计划。可采取清理积尘、拆除体洒水、设置围挡等措施。
- (6) 构筑物爆破拆除前，做好扬尘控制计划。可采用清理积尘、淋湿地面、预湿墙体、屋面敷水袋、楼面蓄水、建筑外设高压喷雾状水系统、搭设防尘排栅和直升机投水弹等综合降尘。选择风力小的天气进行爆破作业。
- (7) 在场界四周隔挡高度位置测得的大气总悬浮颗粒物（TSP）月平均浓度与城市背景值的差值不大于 0.08mg/m³。

二、噪声与振动

- (1) 现场噪声排放不得超过国家标准《建筑施工场界噪声限值》（GB 12524—1990）

的规定。

(2) 在施工场界对噪声进行实时监测与控制。监测方法执行国家标准《建筑施工场界噪声测量方法》(GB 12524—1990)。

(3) 使用低噪声、低振动的机具,采取隔音与隔振措施,避免或减少施工噪声和振动。

三、光污染控制

(1) 尽量避免或减少施工过程中的光污染。夜间室外照明灯加设灯罩,透光方向集中在施工范围。

(2) 电焊作业采取遮挡措施,避免电焊弧光外泄。

四、水污染控制

(1) 施工现场污水排放应达到国家标准《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)的要求。

(2) 在施工现场应针对不同的污水,设置相应的处理设施,如沉淀池、隔油池、化粪池等。

(3) 污水排放应委托有资质的单位进行废水水质检测,提供相应的污水检测报告。

(4) 保护地下水环境。采用隔水性能好的边坡支护技术。在缺水地区或地下水持续下降的地区,基坑降水尽可能少地抽取地下水;当基坑开挖抽水量大于 50 万 m^3 时,应进行地下水回灌,并避免地下水被污染。

(5) 对于化学品等有毒材料、油料的存储地,应有严格的隔水层设计,做好渗漏液收集和處理。

记忆口诀

污染控制有五点,标准要求应达到。

各种设施应设施,污水水质应检测。

保护地下水环境,严格设计做处理。

五、土壤保护

(1) 保护地表环境,防止土壤侵蚀、流失。因施工造成的裸土,及时覆盖砂石或种植速生草种,以减少土壤侵蚀;因施工造成容易发生地表径流土壤流失的情况,应采取设置地表排水系统、稳定斜坡、植被覆盖等措施,减少土壤流失。

(2) 沉淀池、隔油池、化粪池等不发生堵塞、渗漏、溢出等现象。及时清掏各类池内沉淀物,并委托有资质的单位清运。

(3) 对于有毒有害废弃物如电池、墨盒、油漆、涂料等应回收后交有资质的单位处理,不能作为建筑垃圾外运,避免污染土壤和地下水。

(4) 施工后应恢复施工活动破坏的植被(一般指临时占地内)。与当地园林、环保部门或当地植物研究机构进行合作,在先前开发地区种植当地或其他合适的植物,以恢复剩余空地地貌或科学绿化,补救施工活动中人为破坏植被和地貌造成的土壤侵蚀。

记忆口诀

土壤保护有四点，地表环境应保护。
渗透溢出不发生，沉淀物及时清掏。

六、建筑垃圾控制

- (1) 制定建筑垃圾减量化计划，如住宅建筑，每万平方米的建筑垃圾不宜超过 400t。
- (2) 加强建筑垃圾的回收再利用，力争建筑垃圾的再利用和回收率达到 30%，建筑物拆除产生的废弃物的再利用和回收率大于 40%。对于碎石类、土石方类建筑垃圾，可采用地基填埋、铺路等方式提高再利用率，力争再利用率大于 50%。
- (3) 施工现场生活区设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类，并收集到现场封闭式垃圾站，集中运出。

七、地下设施、文物和资源保护

- (1) 施工前应调查清楚地下各种设施，做好保护计划，保证施工场地周边的各类管道、管线、建筑物、构筑物的安全运行。
- (2) 施工过程中一旦发现文物，立即停止施工，保护现场并通报文物部门并协助做好工作。
- (3) 避让、保护施工场区及周边的古树名木。
- (4) 逐步开展统计分析施工项目的 CO₂ 排放量，以及各种不同植被和树种的 CO₂ 固定量的工作。

2K331040	《房屋建筑工程和市政基础设施工程竣工验收备案管理暂行办法》有关规定
----------	-----------------------------------

2K331041 掌握房屋建筑工程和市政基础设施工程竣工验收备案所应提交的文件
暂行办法第 5 条具体规定了建设单位办理工程竣工验收备案应当提交下列文件：

- (1) 工程竣工验收备案表。
- (2) 工程竣工验收报告。竣工验收报告应当包括工程报建日期，施工许可证号，施工图设计文件审查意见，勘察、设计、施工、工程监理等单位分别签署的质量合格文件及验收人员签署的竣工验收原始文件，市政基础设施的有关质量检测和功能性试验资料及备案机关认为需要提供的有关资料。
- (3) 法律、行政法规规定应当由规划、公安消防、环保等部门出具的认可文件或者准许使用文件。
- (4) 施工单位签署的工程质量保修书。
- (5) 法规、规章规定必须提供的其他文件。

商品住宅还应当提交《住宅质量保证书》和《住宅使用说明书》。

2K331042 熟悉房屋建筑工程和市政基础设施工程竣工验收合格后进行备案的规定
暂行办法第 4 条同时规定：建设单位应当自工程竣工验收合格之日起 15 日内，依照本办法规定，向工程所在地的县级以上地方人民政府建设行政主管部门（以下简称备案机关）备案。

备案机关收到建设单位报送的竣工验收备案文件，验证文件齐全后，备案机关的经办人和负责人应当在工程竣工验收备案表上签署文件收讫。

工程竣工验收备案表一式两份，一份由建设单位保存，一份留备案机关存档。

工程质量监督机构应当在工程竣工验收之日起 5 日内，向备案机关提交工程质量监督

报告。

备案机关发现建设单位在竣工验收过程中有违反国家有关建设工程质量管理规定行为的，应当在收讫竣工验收备案文件 15 日内责令停止使用，重新组织竣工验收。

建设单位在工程竣工验收合格之日起 15 日内未办理工程竣工验收备案的，备案机关责令限期改正，处 20 万元以上 30 万元以下罚款。

建设单位将备案机关决定重新组织竣工验收的工程，在重新组织竣工验收前，擅自使用的，备案机关责令停止使用，处工程合同价款 2% 以上 4% 以下罚款。建设单位采用虚假证明文件办理工程竣工验收备案的，工程竣工验收无效，备案机关责令停止使用，重新组织竣工验收，处 20 万元以上 50 万元以下罚款；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

备案机关决定重新组织竣工验收并责令停止使用的工程，建设单位在备案之前已投入使用或者建设单位擅自继续使用造成使用人损失的，由建设单位依法承担赔偿责任。竣工验收备案文件齐全，备案机关及其工作人员不办理备案手续的，由有关机关责令改正，对直接责任人员给予行政处分。

2K332000 市政公用工程相关规定

2K332010 《注册建造师执业管理办法》

2K332011 掌握市政公用工程注册建造师执业工程范围

1. 城镇道路工程

城镇道路工程的术语来自《中华人民共和国工程建设标准体系——城乡规划、城镇建设、房屋建筑部分》和《城镇道路工程技术标准》。城镇道路工程包括城市快速路、城市环路、城市主干路、次干路的建设、养护与维修工程。

2. 城市桥梁工程

城市桥梁工程术语来自《中华人民共和国工程建设标准体系——城乡规划、城镇建设、房屋建筑部分》和《城市桥梁设计规范》。城市桥梁工程包括立交桥、跨线桥、人行天桥、地下人行通道的建设、养护与维修工程。

3. 城市供水工程

城市供水工程术语来自《中华人民共和国工程建设标准体系——城乡规划、城镇建设、房屋建筑部分》和《城镇供水场运行、维护及其安全技术规程》。城市（镇）供水工程（含中水工程）包括水源取水设施、水处理厂（含水池、泵房及附属设施）和供水管道含加压站、闸井）的建设与维修工程。

4. 城市排水工程

城市排水工程术语来自《中华人民共和国工程建设标准体系——城乡规划、城镇建设、房屋建筑部分》和《城镇给水排水工程专用标准》。城市排水工程包括水处理厂（含水池、泵房及附属设施）、城市排洪、排水管道（含抽升站、检查井）的建设与维修工程。

5. 城市供热工程

城市供热工程术语来自《中华人民共和国工程建设标准体系——城乡规划、城镇建设、房屋建筑部分》和《城镇供热管网工程施工及验收规范》。城市供热工程包括热源、管道及其附属设施（含储备场站）的建设与维修工程，不包括采暖工程。

6. 城市燃气工程

城市燃气工程术语来自《中华人民共和国工程建设标准体系——城乡规划、城镇建设、房屋建筑部分》和《城镇燃气输配工程施工及验收规范》。城市燃气工程包括气源、管道及其附属设施(含调压站、混气站、气化站、压缩天然气站、汽车加气站)的建设与维修工程,但不包括长输管线工程。

7. 城市地下交通工程

城市地下交通工程术语来自《中华人民共和国工程建设标准体系——城乡规划、城镇建设、房屋建筑部分》和《地下铁道工程施工及验收规范》。城市地下交通工程包括地下铁道工程(含地下车站、区间隧道、地铁车厂与维修基地)、地下过街通道、地下停车场的建设与维修工程。

8. 城市公共广场工程

城市公共广场工程术语来自《中华人民共和国工程建设标准体系——城乡规划、城镇建设、房屋建筑部分》和《城市公共交通站、场、厂设计规范》。城市公共广场工程包括城市公共广场、地面停车场、人行广场和体育场的建设与维修工程。

9. 生活垃圾处理工程

生活垃圾处理工程术语来自《中华人民共和国工程建设标准体系——城乡规划、城镇建设、房屋建筑部分》和《城市生活垃圾卫生填埋技术规范》。生活垃圾处理工程包括城市垃圾填埋场、焚烧厂及其附属设施的建设与维修工程。

10. 交通安全设施工程

交通安全设施工程术语来自《中华人民共和国工程建设标准体系——城乡规划、城镇建设、房屋建筑部分》。交通安全设施工程包括城市交通工程中的隔离、防撞设施、隔音、消音设施的建设与维修工程。根据行业意见,将此部分与土建工程分开单列。

11. 机电设备安装工程

机电设备安装工程术语来自《中华人民共和国工程建设标准体系——城乡规划、城镇建设、房屋建筑部分》。机电设备安装工程指市政公用工程的场(厂)内的机电系统,含机械设备(施)、电器、自控等系统的建设与维修工程。根据行业意见,与其专业场(厂)站土建工程分开单列。

12. 轻轨交通工程

轻轨交通工程术语来自《中华人民共和国工程建设标准体系——城乡规划、城镇建设、房屋建筑部分》和《轻轨交通工程施工及验收规程》。轻轨交通工程通常与地下铁道工程统称为城市轨道交通工程,考虑到轻轨交通工程的线下工程与城市桥梁工程类似,有别于地下铁道工程,根据行业意见单列。

13. 园林绿化工程

园林绿化工程术语来自《中华人民共和国工程建设标准体系——城乡规划、城镇建设、房屋建筑部分》和《城市绿化工程施工与验收规范》。按照建设部城建司意见,将楼房、古建筑列入建筑工程专业范围,将园林绿化工程纳入市政公用工程专业。

2K332020

《市政公用工程二级注册建造师执业工程规模标准》

2K332021 掌握市政公用工程规模标准

市政公用工程执业工程规模标准见表 3-1。

表 3-1 注册建造师执业工程规模标准（市政公用工程）

工程类别	项目名称	规 模			备 注
		大型	中型	小型	
城市道路	路基工程	城市快速路、主干道路基工程 $\geq 5\text{km}$ ，单项工程合同额 ≥ 3000 万元	城市快速路、主（次）干道路基工程 $2\sim 5\text{km}$ ，单项工程合同额 1000 万 ~ 3000 万元	城市次干道路路基工程 $< 2\text{km}$ ，单项工程合同额 < 1000 万元	含城市快路、城市环路，不含城际间公路
	路面工程	高等级路面 ≥ 10 万 m^2 。单项工程合同额 ≥ 3000 万元	高等级路面 5 万 ~ 10 万 m^2 ，单项工程合同额 1000 万 ~ 3000 万元	次高等级路面，单项工程合同额 < 1000 万元	
城市公共广场	广场工程	广场面积 ≥ 5 万 m^2 ，单项工程合同额 ≥ 3000 万元	广场面积 2 万 ~ 5 万 m^2 ，单项工程合同额 1000 万 ~ 3000 万元	单项工程合同额 < 1000 万元	含体育场
城市桥梁	桥梁工程	单跨跨度 $\geq 40\text{m}$ ；单项工程合同额 ≥ 3000 万元	单跨的跨度 $20\sim 40\text{m}$ ；单项工程合同额 1000 万 ~ 3000 万元	单跨跨度 $< 20\text{m}$ ；单项工程合同额 < 1000 万元	含过街天桥
地下交通	隧道工程	内径（宽或高） $\geq 5\text{m}$ 或单洞洞长 $\geq 1000\text{m}$ ，单项工程合同额 ≥ 3000 万元	内径（宽或高） $3\sim 5\text{m}$ ，单项工程合同额 1000 万 ~ 3000 万元	内径（宽或高） $< 3\text{m}$ ，单项工程合同额 < 1000 万元	含地下过街通道；小型工程不含盾构施工
	车站工程	单项工程合同 ≥ 3000 万元	单项工程合同 < 3000 万元		小型工程不含车站工程
城市供水	供水厂	日处理量 ≥ 5 万 t ，单项工程合同额 ≥ 3000 万元	日处理量 3 万 ~ 5 万 t ，单项工程合同额 1000 万 ~ 3000 万元	日处理量 < 3 万 t ，单项工程合同额 < 1000 万元	含中水工程，加压站工程
	供水管道	管径 $\geq 1.5\text{m}$ ，单项工程合同额 ≥ 3000 万元	管径 $0.8\sim 1.5\text{m}$ ，单项工程合同额 1000 万 ~ 3000 万元	管径 $< 0.8\text{m}$ ，单项工程合同额 < 1000 万元	含中水工程

续表

工程类别	项目名称	规 模			备 注
		大型	中型	小型	
城市排水	污水处理厂	日处理量≥5万 t, 单项工程合同额≥3000 万元	日处理量3~5 万 t, 单项工程合同额 1000 万~3000 万元	日处理量<3 万 t, 单项工程合同额<1000 万元	含泵站
	排管道工程	管径≥1.5m, 单项工程合同额≥3000 万元	管径 0.8~1.5m, 单项工程合同额 1000 万~3000 万元	管径<0.8m, 单项工程合同额<1000 万元	含小型泵站。
城市供气	燃气源工程	日产气量≥30 万 m ³ , 单项工程合同额≥3000 万元	日产气 10 万~30 万 m ³ 。单项工程合同额 1000 万~3000 万元	日产气量<10 万 m ³ , 单项工程合同额<1000 万元	含调压站、混气站、气化站、压缩天然气站、汽车加气站等
	燃气管道工程	高压以上管道, 单项工程合同额≥3000 万元	次高压管道. 单项工程合同额 1000 万~3000 万元	中压以下管道. 单项工程合同额<1000 万元	
	储备厂(站)工程	设计压力>2.5MPa 或总贮存容积>1000m ³ 的液化石油气或>400 m ³ 的液化天然气贮罐厂(站)或供气规模 5 万~15 万 m ³ /d 的燃气工程, 单项合同额≥3000 万元的工程	设计压力 2.0~2.5MPa 或总贮存容积 500~1000m ³ 的液化石油气或 200~400 m ³ 的液化天然气贮罐厂(站)或供气规模 5 万~15 万 m ³ /d 的燃气工程。单项合同额≥1000 万~3000 万元的工程	设计压力<2.0MPa 或总贮存容积<500 的 m ³ 液化石油气或<200m ³ 的液化天然气贮罐厂(站)或供气规模<5 万 m ³ /d 的燃气工程, 单项合同额<1000 万元的工程	

续表

工程类别	项目名称	规 模			备 注
		大型	中型	小型	
城市供热	热源工程	产热量 $\geq 250\text{t/h}$ 或供热面积 > 30 万 m^2 , 单项工程合同额 ≥ 3000 万元	产热量 $80 \sim 250\text{t/h}$ 或供热面积 $10 \sim 30$ 万 m^2 , 单项工程合同额 1000 万 ~ 3000 万元	产热量 $< 80\text{t/h}$ 或供热面积 < 10 万 m^2 , 单项工程合同额 < 1000 万元	
	管道工程	管 径 $\geq 500\text{mm}$, 单 项工程合同额 ≥ 3000 万元	管 径 $200 \sim 500\text{mm}$, 单 项工程合同额 1000 万 ~ 3000 万元	管 径 $< 200\text{mm}$, 单 项工程合同额 < 1000 万元	
生活垃圾	填埋场工程	日处理址 $\geq 800\text{t}$, 单项工程合同额 ≥ 3000 万元	日处理量 $400 \sim 800\text{t}$, 单项工程合同额 1000 万 ~ 3000 万元	日处理量 $< 400\text{t}$, 单项工程合同额 < 1000 万元	填埋面积应折成处理量计
	焚烧厂工程	日处理量 $\geq 3000\text{t}$, 单项工程合同额 ≥ 3000 万元	日处理量 $100 \sim 300\text{t}$, 单项工程合同额 1000 万 ~ 3000 万元	日处理量 $< 100\text{t}$, 单项工程合同额 < 1000 万元	
交通安全设施	交通安全防护工程	单项工程同额 ≥ 500 万元	单项工程合同额 200 万 ~ 500 万元	单项工程合同额 < 200 万元	含护栏、隔离带、防护墩
机电系统	机电设备安装工程	机电设备安装工程	单项工程合同额 500 万 ~ 1000 万元		
轻轨交通	路基工程	路基工程 $\geq 2\text{km}$ 单项工程合同额 ≥ 3000 万元	路基工程 $1 \sim 2\text{km}$, 单项工程合同 1000 万 ~ 3000 万元	路基工程 $< 1\text{km}$, 单项工程合同额 < 1000 万元	不含轨道铺设
	桥涵工程		单跨的跨度 $20 \sim 40\text{m}$, 单 项工程合同额 $1000 \sim 3000$ 万元	单跨跨度 $< 20\text{m}$, 单项工程合同额 < 1000 万元	不含轨道铺设

续表

工程类别	项目名称	规 模			备 注
		大型	中型	小型	
城市园林	庭院工程	单项工程合同额 ≥ 1000 万元	单项工程合同额 500 万 ~ 1000 万元	单项工程合同额 < 500 万元	不含轨道铺设
	绿化工程	单项工程合同额 ≥ 500 万元	单项工程合同额, 300 万 ~ 500 万元	不含轨道铺设	含厅阁、走廊、假山、草坪、广场, 绿化、景观

2K332022 熟悉工程规模标准界定

一、建造师的分级管理

建造师分为一级建造师和二级建造师。一级建造师具有较高的标准、较高的素质和管理水平，有利于开展国际互认。设立二级建造师主要是考虑我国建设工程项目量大面广，项目规模差异悬殊，投资额大到几十亿元甚至更多，小至几十万甚至几万元，项目难易差别较大。常规工程简单，特殊工程、重点工程较为复杂。各地经济、社会发展水平差异较大，不同工程项目对管理人员的要求也不尽相同。建造师的分级管理既有利于满足不同建设工程项目对管理人员要求不同的特点，也有利于满足建设工程对管理人员在数量上的实际需求。分级管理还有利于与原项目经理资质管理制度相衔接，实现平稳过渡。

按照施工企业资质管理规定，依据工程量、工程结构划分，工程规模一般分为大型、中型、小型。如果将建造师的标准普遍定得过高，则无法满足全国范围内或局部范围内的建设工程对工程项目管理人员数量的实际需求；如果建造师的标准过低，相当一部分建造师将没有能力承担大型或复杂工程，这会影响我国建设工程的总体发展，同时也影响我国建造师队伍整体水平的不断提高。

二、工程规模分级管理

建设部《关于建造师专业划分有关问题的通知》（建市〔2003〕86号）文中明确了“大、中型工程项目施工的项目经理必须由取得建造师注册证书的人员担任”，那么就需要界定有关专业大、中型项目的规模标准以便于执业管理中进行操作，也便于招投标过程中进行参考。根据行业意见，工程量采用单项工程合同额和结构形式划分，具体划分参照了施工企业资质管理的有关规定。工程规模划分体现了市政公用专业工程特点和目前建筑市场发展的趋势，体现了不同结构形式、施工难度的差异。因市政工程较为复杂，如果仅以工程结构形式限制恐难以适应建筑市场需要。例如隧道工程：内径≥5m，单洞洞长≥1000m，单项工程合同≥3000万元的隧道定为大型工程，其中包括3个限制条件，主要针对城市地铁工程。内径3~5m，单项工程合同1000~3000万元的隧道定为中型工程，含有两个限定条件，主要针对于城市地下通道。而小型工程限定为隧道内径不大于3m，单项工程合同额不超过1000万元；隧道内径小于3m通常不属于地下交通工程，而是市政公用工程采用暗挖法施工的其他隧道，如给排水管道或供热、燃气、电力电信的管道。

2K332030 | 《市政公用工程注册建造师签章文件目录》

2K332031 掌握注册建造师签章的法规规定（见表 3-2）

表 3-2 注册建造师签章的法规规定

序号	内容
1	担任建设工程施工项目负责人的注册建造师对其签署的工程管理文件承担相应责任。注册建造师签章完整的工程施工管理文件方为有效
2	注册建造师有权拒绝在不合格或者有弄虚作假内容的建设工程施工管理文件上签字并加盖执业印章
3	担任建设工程施工项目负责人的注册建造师在执业过程中，应当及时、独立完成建设工程施工管理文件签章，无正当理由不得拒绝在文件上签字并加盖执业印章
4	担任工程项目技术、质量、安全等岗位的注册建造师，是否在有关文件上签章，由企业根据实际情况自行规定
5	建设工程合同包含多个专业工的，担任施工项目负责人的注册建造师，负责该工程施工管理文件签章
6	分包工程施工管理文件应当由分包企业注册建造师签章。分包企业签署质量合格的文件上，必须由担任总包项目负责人的注册建造师签章
7	修改注册建造师签字并加盖执业印章的工程施工管理文件，应当征得所在企业同意后，由注册建造师本人进行修改；注册建造师本人不能进行修改的，应当由企业指定同等资格条件的注册建造师修改，并由其签字并加盖执业印章。
8	因续期注册、企业名称变更或印章污损遗失不能及时盖章的，经注册建造师聘用企业出具书面证明后，可先在规定文件上签字后补盖执业印章，完成签章手续

2K332032 掌握市政公用工程注册建造师签章文件填写要求（见表 3-3）

表 3-3 市政公用工程注册建造师签章文件填写要求

序号	内容
1	文件名称下方的左侧“工程名称”，填写工程的全称，应与工程承包合同的工程名称一致。文件名称下方的右侧，与工程名称同一行的“编号”应填写本工程文件的编号。编号由项目施工企业确定
2	表格中“致××单位”，应写该单位全称，例如：致北京某某工程咨询公司
3	表格中的工程名称应填写工程全称，并与工程合同的工程名称一致
4	表格中工程地址，应填写清楚，并与工程合同一致
5	表格中分部（子分部）、分项工程必须按专业工程的规定填写
6	表中若实际工程没有其中一项时，可注明“工程无此项”或填写“无”
7	审查、审核、验收意见或者检查结果，必须用明确的定性文字写明基本情况和结论
8	表格中施工单位是指某某工程项目经理部
9	表格中施工项目负责人是指受聘于企业担任施工项目负责人（项目经理）的市政公用工程注册建造师

考点归纳分析

本章考生一定要掌握书中所介绍的几个相关法规及规定,包括《城市道路管理条例》、《城市绿化条例》、《绿色施工导则》、《房屋建筑工程和市政基础设施工程竣工验收备案管理暂行办法》、《注册建造师执业管理办法》、《市政公用工程二级注册建造师执业工程规模标准》和《市政公用工程注册建造师签章文件目录》等。

典例 技法点拨

一、单项选择题

1. 未经市政工程行政主管部门和公安交通管理部门批准，任何单位或者个人不得占用或者挖掘城市道路。上述是《城市道路管理条例》()规定的。
- A. 第 30 条 B. 第 32 条
- C. 第 33 条 D. 第 34 条

【答案】 A

【解析】《城市道路管理条例》第30条关于占用或挖掘城市道路的管理规定：未经市政工程行政主管部门和公安交通管理部门批准，任何单位或者个人不得占用或者挖掘城市道路。

2. 百年以上树龄的树木，稀有、珍贵树木，具有历史价值或者重要纪念意义的树木，均属古树名木。上述条例出则（ ）条例。
- A. 《城市绿化条例》 B. 《绿色施工导则》
- C. 《城市道路条例》 D. 《城市管理条例》

【答案】 A

【解析】《城市绿化条例》第25条规定：百年以上树龄的树木，稀有、珍贵树木，具有历史价值或者重要纪念意义的树木，均属古树名木。

3. 图纸会审时，应审核节材与材料资源利用的相关内容，达到材料损耗率比定额损耗率降低（ ）。
- A. 31% B. 33%
- C. 30% D. 32%

【答案】 C

【解析】节材措施：图纸会审时，应审核节材与材料资源利用的相关内容，达到材料损耗率比定额损耗率降低30%。

4. 装饰装修材料不包括的选项为（ ）。
- A. 贴面类材料在施工前，应进行总体排版策划，减少非整块材的数量
- B. 采用非木质的新材料或人造板材代替木质板材
- C. 木制品及木装饰用料、玻璃等各类板材等宜在工厂采购或定制
- D. 模板应以节约自然资源为原则，推广使用定型钢模、钢框竹模、竹胶板

【答案】 D

【解析】模板应以节约自然资源为原则，推广使用定型钢模、钢框竹模、竹胶板，应属于周转材料。

5. 市政公用工程, 对每个项目经理部及项目经理的一项极其重要的基本任务是编制

()。

- A. 施工项目计划成本
- B. 施工项目实际成本
- C. 施工项目目标成本
- D. 施工项目间接成本

【答案】C

【解析】市政公用工程，对每个项目经理部及项目经理的一项极其重要的基本任务是编制施工项目目标成本。

6. 《绿色施工导则》中规定，在土方作业阶段，需采取洒水、覆盖等措施，达到作业区目测扬尘高度小于()，不扩散到场区外。

- A. 1.0m
- B. 1.5m
- C. 2.0m
- D. 2.5m

【答案】B

【解析】土方作业阶段，采以洒水、覆盖等措施，达到作业区目测扬尘高度小于1.5m，不扩散到场区外。

7. 市政公用工程施工发生质量事故时，()应立即填写工程质量事故报告。

- A. 施工单位
- B. 项目经理
- C. 施工承包单位
- D. 总工程承包单位

【答案】A

【解析】发生质量事故，施工单位应立即填写工程质量事故报告，质量事故处理完毕后须填写质量事故处理记录。本工程发生了质量事故，所以应填写工程质量事故报告及处理记录。

8. 下列对非传统水源利用说法错误的是()。

- A. 现场机具、设备、车辆冲洗、喷洒路面、绿化浇灌等用水，优先采用非传统水源，尽量不使用市政自来水
- B. 大型施工现场，尤其是雨量充沛地区的大型施工现场建立雨水收集利用系统，充分收集自然降水用于施工和生活中适宜的部位
- C. 大型施工现场，尤其是雨量充沛地区的大型施工现场建立雨水收集利用系统，充分收集自然降水用于施工和生活中适宜的部位
- D. 力争施工中非传统水源和循环水的利用量大于40%

【答案】D

【解析】非传统水源利用中，力争施工中非传统水源和循环水的利用量大于30%。

9. 下列对临时用地保护描述不正确的一项是()。

- A. 应对深基坑施工方案进行优化，减少土方开挖和回填量，最大限度地减少对土地的扰动，保护周边自然生态环境
- B. 红线外临时占地应尽量使用荒地、废地，少占用农田和耕地
- C. 利用和保护施工用地范围内原有绿色植被。对于施工周期较长的现场，可按建筑永久绿化的要求，安排场地新建绿化
- D. 工程完工中，及时对红线外占地恢复原地形、地貌，使施工活动对周边环境的影响降至最低

【答案】D

【解析】工程完工后，及时对红线外占地恢复原地形、地貌，使施工活动对周边环境的影响降至最低。注意是工程完工后。

10. 城市道路中,快速路与交通量较小的次干路相交可采用()。

- A. 立体相交
- B. 平面相交
- C. 等平相交
- D. 设置过街

【答案】B

【解析】与高速公路、快速路、主干道相交采用立体交叉;与交通量较小的次干路相交可采用平面相交;过路行人集中处设置过街人行天桥或地道。

二、多项选择题

1. 下列符合建筑垃圾控制的有()。

- A. 制定建筑垃圾减量化计划,如住宅建筑,每万平方米的建筑垃圾不宜超过 400t
- B. 施工现场生活区设置封闭式垃圾容器,施工场地生活垃圾实行袋装化,及时清运
- C. 对建筑垃圾进行分类,并收集到现场封闭式垃圾站,集中运出
- D. 加强建筑垃圾的回收再利用,力争建筑垃圾的再利用和回收率达到 30%,建筑物拆除产生的废弃物的再利用和回收率大于 40%
- E. 对于碎石类、土石方类建筑垃圾,可采用地基填埋、铺路等方式提高再利用率,力争再利用率大于 40%

【答案】ABCD

【解析】加强建筑垃圾的回收再利用,力争建筑垃圾的再利用和回收率达到 30%,建筑物拆除产生的废弃物的再利用和回收率大于 40%。

2. 好氧氧化法广泛用于处理城市污水,主要有()。

- A. 过滤法
- B. 活性污泥法
- C. 厌氧塘
- D. 生物膜法
- E. 防渗透法

【答案】AD

【解析】生物处理法:利用微生物的代谢作用,使污水中呈溶解性、胶体状态的有机污染物转化为稳定的无害物质的处理方法。主要可分为两大类:利用好氧微生物作用的好氧化法和利用厌氧微生物作用的厌氧还原法。好氧化法广泛用于处理城市污水,主要有活性污泥法(氧化沟、曝气池等)、生物膜法(生物转盘、生物滤池、接触氧化法等);厌氧还原法主要有厌氧塘、污泥的厌氧消化池等。

3. 干基坑降水阶段的工地,宜优先采用地下水作为()。

- A. 混凝土搅拌用水
- B. 养护用水
- C. 冲洗用水
- D. 部分生活用水
- E. 全部生活用水

【答案】ABCD

【解析】干基坑降水阶段的工地,宜优先采用地下水作为混凝土搅拌用水、养护用水、冲洗用水和部分生活用水。

三、案例分析题

案例一

【背景材料】

某实施监理的城市道路工程项目的招标人于 2007 年 10 月 11 日向具备承担该项目能力的 A、B、C、D、E 五家承包商发出投标邀请书,其中说明,2007 年 10 月 17 日~10 月 18 日 9 时~16 时在招标人总工程师室领取招标文件,2007 年 11 月 8 日 14 时为投标截止

时间。该五家承包商均接受邀请,并按规定时间提交了投标文件。但承包商 A 在送出投标文件后发现报价估算有较严重的失误,遂赶在投标截止时间前 10 分钟递交了一份书面声明,撤回已提交的投标文件。

开标时,由招标人委托的市公证处人员检查投标文件的密封情况,确认无误后,由工作人员当众拆封。由于承包商 A 已撤回投标文件,故招标人宣布有 B、C、D、E 四家承包商投标,并宣读了该四家承包商的投标价格、工期和其他主要内容。

评标委员会委员由招标人直接确定,共由 7 人组成,其中招标人代表 2 人;本系统技术专家 2 人、经济专家 1 人;外系统技术专家 1 人、经济专家 1 人。

在评标过程中,评标委员会要求 B、D 两投标人分别对其施工方案作详细说明,并对若干技术要点和难点提出问题,要求其提出具体、可靠的实施措施。作为评标委员的招标人代表希望承包商 B 再适当考虑一下降低报价的可能性。

按照招标文件中确定的综合评标标准,四个投标人综合得分从高到低的依次顺序为 B、D、C、E,故评标委员会确定承包商 B 为中标人。由于承包商 B 为外地企业,招标人于 2007 年 11 月 10 日将中标通知书以挂号方式寄出,承包商 B 于 2007 年 11 月 14 日收到中标通知书。

由于从报价情况来看,四个投标人的报价从低到高的依次顺序为 D、C、B、E,因此,从 2007 年 11 月 16 日~12 月 11 日,招标人又与承包商 B 就合同价格进行了多项谈判。结果承包商 B 将价格降到略低于承包商 C 的报价水平,最终双方于 2007 年 12 月 12 日签订了书面合同。

【问题】

1. 从招标投标的性质看,本案例中的要约邀请、要约和承诺的具体表现是什么?
2. 从所介绍的背景资料来看,在该项目的招标投标程序中在哪些方面不符合《中华人民共和国招标投标法》的有关规定?请逐一说明。

【答案】

1. 在本案例中,要约邀请是招标人的投标邀请书,要约是投标人的投标文件,承诺是招标人发出的中标通知书。

2. 在该项目招标投标程序中在以下几方面不符合《中华人民共和国招标投标法》的有关规定,分述如下。

(1) 招标人不应仅宣布 4 家承包商参加投标。我国《中华人民共和国招标投标法》规定:招标人在招标文件要求提交投标文件的截止时间前收到的所有投标文件,开标时都应当当众拆封、宣读。这一规定是比较模糊的,仅按字面理解,已撤回的投标文件也应当宣读,但这显然与有关撤回投标文件的规定的初衷不符。按国际惯例,虽然承包商 A 在投标截止时间前已撤回投标文件,但仍应作为投标人宣读其名称,但不宣读其投标文件的其他内容。

(2) 评标委员会委员不应全部由招标人直接确定。按规定,评标委员会中的技术、经济专家,一般招标项目应采取(从专家库中)随机抽取方式,特殊招标项目可以由招标人直接确定。本项目显然属于一般招标项目。

(3) 评标过程中不得要求承包商考虑降价问题。按规定,评标委员会可“要求投标人对投标文件中含义不明确的内容做必要的澄清或者说明,但是澄清或者说明不得超出投标文件的范围或者改变投标文件的实质性内容;在确定中标人前,招标人不得与投标人就投标价格、投标方案的实质性内容进行谈判。

(4) 中标通知书发出后, 招标人不应与中标人就价格进行谈判。按规定, 招标人和中标人应按照招标文件和投标文件订立书面合同, 不得再行订立背离合同实质性内容的其他协议。

(5) 订立书面合同的时间过迟。按规定, 招标人和中标人应当自中标通知书发出之日(不是中标人收到中标通知书之日)起 30 日内订立书面合同, 而本案例为 32 天。

案例二

【背景材料】

某城市排水工程的管道顶进采用普通顶管法施工, 在施工过程中的部分工作方法和施工工艺如下。

- (1) 工作坑的支撑采用封闭式框架。
- (2) 采用手掘式顶管时, 将地下水位降至管底以下 0.3m 时开始顶管。
- (3) 管顶以上超挖稳定土时不得在 135° 范围内。
- (4) 排水管道交叉时, 排水圆管在上, 铸铁管在下。

(5) 施工中发现管道一侧少挖土 12mm, 而另一侧多挖土 12mm, 采用木杠支撑法进行纠偏。该城市排水工程的某混凝土构筑物施工完成后, 进行满水试验。结果发现该混凝土构筑物存在裂缝, 为了防止混凝土构筑物产生裂缝, 对后期的施工提出控制措施。

【问题】

1. 根据哪些因素来选择管道的顶进方法?
2. 普通顶管法宜在哪类土层中采用?
3. 施工过程中的部分工作方法和施工工艺有哪些不妥之处, 请改正。
4. 排水管道交叉处理的原则是什么?
5. 混凝土构筑物满水试验应依据怎样的程序进行?
6. 混凝土构筑物满水试验的要点有哪几项?
7. 混凝土构筑物裂缝的防治措施有哪些?

【答案】

1. 管道顶进方法的选择应根据管道所处土层性质、管径, 地下水位、附近地上与地下建筑物、构筑物和各种设施等因素经技术经济比较后确定。

2. 普通顶管法宜在黏性或砂性土层, 且无地下水影响时采用。

3. 施工过程中的部分工作方法和施工工艺的不妥之处如下:

(1) 不妥之处: 采用手掘式顶管时, 将地下水位降至管底以下 0.3m 时开始顶管。

正确做法: 采用手掘式顶管时, 应将地下水位降至管底以下不小于 0.5m 处。

(2) 不妥之处: 管顶以上超挖稳定土时不得在 135° 范围内。

正确做法: 管顶以上超挖稳定土时超挖量不得大于 15mm。

(3) 不妥之处: 排水管道交叉时, 排水圆管在上, 铸铁管在下。

正确做法: 排水管道交叉时, 排水圆管在下, 铸铁管在上。

(4) 不妥之处: 施工中发现管道一侧少挖土 12mm, 而另一侧多挖土 12mm 时, 采用木杠支撑法进行纠偏。

正确做法: 偏差在 10~20mm 时应采用挖土校正法。

4. 排水管道交叉处理的原则如下:

(1) 排水管道施工时若与其他管道交叉, 按设计规定进行处理; 当设计无规定时, 征得有关部门的同意, 可参照下面的参考方法处理。

(2) 管道交叉处理中应当尽量保证满足其最小净距,且有压管道让无压管、支管避让干线管、小口径管避让大口径管。

5. 混凝土构筑物满水试验的程序是: 试验准备→水池注水→水池内水位观测→蒸发量测定→整理有关资料。

6. 混凝土构筑物满水试验的要点主要有注水、外观观测、水位观测和蒸发量的测定。

7. 混凝土构筑物裂缝的防治措施有以下几种:

(1) 设计方面。

①合理设置伸缩缝。

②避免应力集中。

③合理增配构造钢筋提高抗裂性能。

④对于无顶板的敞开水池,宜在池壁顶设暗圈梁或加劲肋,以增加混凝土极限拉伸强度,防止边缘效应引起的裂缝。

(2) 施工方面:

①严格控制混凝土原材料质量。

②使混凝土配合比有利于减少和避免裂缝。

③合理设置后浇带。

④控制入模坍落度,做好浇筑振动工作。

⑤避免混凝土结构内外温差过大。

⑥对于地下或半地下工程,拆模后应及时回填土,控制早期、中期开裂。

⑦加强混凝土早期养护,并适当延长养护时间。

习题全能训练

一、单项选择题

1. 优先采用中水搅拌、中水养护,有条件的地区和工程应收集()养护。
A. 地下水 B. 循环水
C. 雨水 D. 污水
2. 要求平面布置合理、紧凑,在满足环境、职业健康与安全及文明施工要求的前提下尽可能减少废弃地和死角,临时设施占地面积有效利用率大于()。
A. 70% B. 80%
C. 60% D. 90%
3. 土方作业阶段,采取洒水、覆盖等措施,达到作业区目测扬尘高度小于(),不扩散到场区外。
A. 1.6m B. 1.4m
C. 1.3m D. 1.5m
4. 采用浅埋暗挖法施工时,常见的典型施工方法是()及使用于特殊地层条件的其他施工方法。
A. 测洞法 B. 正台阶环形开挖法
C. 柱洞法 D. 正台阶法
5. 《绿色施工导则》中规定,现场机具、设备、车辆冲洗、喷洒路面、绿化浇灌等用水,优先采用()。

- A. 市政用水
B. 地下水
C. 非传统水源
D. 雨水
6. 根据《城市绿化条例》规定,对一些年代久远的古树,移植后难以成活的,一般采取()。
- A. 保护和安置一个景点
B. 保护并安置一个景点
C. 现场安置一个景点
D. 保护或安置一个景点
7. 市政公用工程重大事故的分级,指造成 10 人以上 30 人以下死亡,或者 50 人以上 100 人以下重伤,或者 5000 万元以上 1 亿元以下直接经济损失的事故属于()。
- A. 特别重大事故
B. 重大事故
C. 较大事故
D. 一般事故
8. 建设单位在工程竣工验收合格之日起 15 日内未办理工程竣工验收备案的,备案机关责令限期改正,()罚款。
- A. 处 20 万元以上 30 万元以下
B. 处 10 万元以上 30 万元以下
C. 处 20 万元以上 50 万元以下
D. 处 20 万元以上 40 万元以下
9. 为提高用水效率,现场机具、设备、车辆冲洗用水必须设立()。
- A. 设立循环用水装置
B. 设立收集雨水装置
C. 设立养护用水装置
D. 设立节约用水装置
10. 下列对土壤保护描述不正确的一项是()。
- A. 保护地表环境,防止土壤侵蚀、流失
B. 沉淀池、隔油池、化粪池等不发生堵塞、渗漏、溢出等现象
C. 施工后应恢复施工活动破坏的植被(一般指临时占地内)
D. 对于有毒有害废弃物如电池、墨盒、油漆、涂料等应回收后必须自行处理,以免破坏环境

二、多项选择题

1. 提高用水效率中,施工现场供水管网应根据用(),采取有效措施减少管网和用水器具的漏损。
- A. 用水量设计布置
B. 管径合理
C. 管路简捷
D. 天气因素
E. 施工工艺
2. 施工总平面布置应做到科学、合理,充分利用原有建筑物、构筑物、道路、管线为施工服务。
- A. 原有建筑物
B. 构筑物
C. 道路
D. 管线
E. 科学规划
3. 竖井或隧道等地下工程的开挖施工一般在冻结法的保护下进行,其特点表现为()。
- A. 安全性好,强度高
B. 封水效果好
C. 冻结加固的地层强度高
D. 适应性强,整体性好
E. 无污染
4. 待底板混凝土强度达到 70% 后,对集水井逐个封堵,封堵方法是()。
- A. 左右对称地逐孔浇筑
B. 将滤水井中的水抽干

- C. 在套筒内迅速用于硬性的高强度混凝土进行堵塞并捣实
 - D. 上法兰盘盖,用螺栓拧紧或焊牢
 - E. 最后用混凝土填平并夯实
5. 围堰高度应高出施工期内可能出现的最高水位。这里的施工期是指()。
- A. 自排除堰内积水
 - B. 土袋堆码应自上游开始至下游合龙
 - C. 边排水边挖除堰内基坑土(石)方
 - D. 砌筑墩台基础及墩身(高出施工水位或堰顶高程)
 - E. 基础应尽量安排在枯水期内施工,可增高围堰高度和围堰断面

三、案例分析题

案例一

【背景材料】

某桥梁工地的简支板梁架设,由专业架梁分包队伍架设。该分包队伍用2台50t履带吊,以双机抬的吊装方式架设板梁。在架设某跨板梁时,突然一台履带吊倾斜,板梁砸向另一台履带吊驾驶室,将一名吊车驾驶员当场砸死,另有一人受重伤。事故发生后,项目经理立即组织人员抢救伤员,排除险情,防止事故扩大,做好标识,保护了现场,并在事故发生后第一时间报告企业安全主管部门,内容有:事故发生的时间、地点、伤亡人数和事故发生原因的初步分析。在报告上级以后,项目经理指定技术、安全部门的人员组成调查组,对事故开展调查,企业安全部门和企业负责安全生产的副总经理也赶到现场参加调查,调查中发现下述现象。

(1) 项目部审查了分包方的安全施工资格和安全生产保证体系,并做出了合格评价。在分包合同中明确了分包方安全生产责任和义务,提出了安全要求,但查不到监督、检查记录。

(2) 项目部编制了板梁架设的专项安全施工方案,方案中明确规定履带吊下要满铺路基箱板。路基箱板的长边要与履带吊行进方向垂直,但两台履带吊下铺设的路基箱板,其长边都几乎与履带吊行进方向平行,而这正是造成此次事故的主要原因之一。

(3) 查到了项目部向分包队伍的安全技术交底记录,签字齐全,但查不到分包队伍负责人向全体作业人员的交底记录。

(4) 仔细查看安全技术交底记录,没有发现路基箱板铺设方向不正确给作业人员带来的潜在威胁和避难措施的详细内容。

(5) 事故造成的直接经济损失达50万元。通过调查,查清了事故原因和事故责任者,对事故责任者和员工进行了教育,事故责任者受到了处罚。

【问题】

1. 事故报告应包括哪些内容? 签报程序规定是什么?
2. 该事故属几级事故?
3. 上述背景资料中(1)、(2)、(3)、(4)种现象违反了安全控制要求?
4. 按事故处理的有关规定,还应有哪些人参与调查?
5. 对事故处理是否全面? 请说明理由。

案例二

【背景材料】

某城市道路改造工程,随路施工的综合管线有 0.4MPa 的 DN500 中压燃气、DN1000 给水管并排铺设在道路下,燃气管道与给水管材均为钢管,实施双管合槽施工。热力隧道工程采用暗挖工艺施工。承包方 A 公司工程的其中一段热力隧道工程分包给 B 公司,并签订了分包合同。

(1) B 公司发现土层松散,有不稳定迹象。但认为根据已有经验和这个土层的段落较短,出于省事省钱的动机,不但没有进行超前注浆加固等加固措施,反而加大了开挖的循环进尺,试图“速战速决,冲过去”,丝毫未理睬承包方 A 公司派驻 B 方现场监督检查人员的劝阻。结果发生隧道塌方事故,造成了 3 人死亡。

(2) 事故调查组在核查 B 公司施工资格和安全生产保证体系时发现, B 公司根本不具备安全施工条件。

【问题】

1. 燃气管与给水管的水平净距及燃气管顶与路面的距离有何要求?
2. 试述燃气管道强度试验和严密性试验的压力、稳定时间及合格标准。
3. 对发生的安全事故, A 公司在哪些方面有责任?
4. B 公司对事故应该怎么负责?

答案 答疑解惑

一、单项选择题

1. C 解析:非传统水源利用,优先采用中水搅拌、中水养护,有条件的地区和工程应收集雨水养护。

2. D 解析:临时用地指标:要求平面布置合理、紧凑,在满足环境、职业健康与安全及文明施工要求的前提下尽可能减少废弃地和死角,临时设施占地面积有效利用率大于 90%。

3. D 解析:土方作业阶段,采取洒水、覆盖等措施,达到作业区目测扬尘高度小于 1.5m,不扩散到场区外。

4. D 解析:采用浅埋暗挖法施工时,常见的典型施工方法是正台阶法及适用于特殊地质条件的其他施工方法,如全断面法、正台阶法、正台阶环形开挖法、单侧壁导坑法、双侧壁导坑法、中隔壁法、交叉中隔壁法、中洞法、侧洞法、柱洞法等

5. C 解析:《绿色施工导则》中规定,现场机具、设备、车辆冲洗、喷洒路面、绿化浇灌等用水,优先采用非传统水源,尽量不使用市政自来水。大型施工现场,尤其是雨量充沛地区的大型施工现场建立

6. D 解析:根据《城市绿化条例》规定砍伐城市树木,必须经城市人民政府城市绿化行政主管部门批准,并按照国家相关规定补植树木或者采取其他补救措施。对一些年代久近的古树,移植后难以成活,普通采取保护或安放一个景观点。

7. B 解析:根据中华人民共和国国务院令第 493 号《生产安全事故报告和调查处理条例》第 3 条规定,根据生产安全事故(以下简称事故)造成的人员伤亡或者直接经济损失,事故一般分为以下等级:(1)特别重大事故,是指造成 30 人以上死亡,或者 100 人以上重伤(包括急性工业中毒,下同)或者 1 亿元以上直接经济损失的事故;(2)重大

事故,是指造成10人以上30人以下死亡,或者50人以上100人以下重伤,或者5000万元以上1亿元以下直接经济损失的事故;(3)较大事故,是指造成3人以上10人以下死亡,或者10人以上50人以下重伤,或者1000万元以上5000万元以下直接经济损失的事故;(4)一般事故,是指造成3人以下死亡,或者10人以下重伤,或者1000万元以下100万元以上直接经济损失的事故。本等级划分所称的“以上”包括本数,所称的“以下”不包括本数。

8. A 解析:建设单位在工程竣工验收合格之日起15日内未办理工程竣工验收备案的,备案机关责令限期改正,处20万元以上30万元以下罚款。

9. A 解析:提高用水效率的途径主要有:(1)施工中采用先进的节水施工工艺;(2)施工现场喷洒路面、绿化浇灌不宜使用市政自来水。现场搅拌用水、养护用水应采取有效的节水措施,严禁无措施浇水养护混凝土;(3)施工现场供水管网应根据用水量设计布置,管径合理、管路简捷,采取有效措施减少管网和用水器具的漏损。

10. D 解析:对于有毒有害废弃物如电池、墨盒、油漆、涂料等应回收后交有资质的单位处理,不能作为建筑垃圾外运,避免污染土壤和地下水。

二、多项选择题

1. ABC 解析:提高用水效率中,施工现场供水管网应根据用水量设计布置,管径合理、管路简捷,采取有效措施减少管网和用水器具的漏损。

2. ABCD 解析:施工总平面布置应做到科学、合理,充分利用原有建筑物、构筑物、道路、管线为施工服务。

3. BCDE 解析:冻结法主要优缺点。主要优点:冻结加固的地层强度高,地下水封闭效果好;地层整体固结性好;对工程环境污染小。主要缺点:成本较高;有一定的技术难度。

4. BCD 解析:当井内有隔墙时应前后左右对称地逐孔浇筑。混凝土采用自然养护,养护期间应继续抽水。待底板混凝土强度达到70%后,对集水井逐个停止抽水,逐个封堵。封堵方法是,将滤水井中的水抽干,在套筒内迅速用干硬性的高强度混凝土进行堵塞并捣实,然后上法兰盘盖,用螺栓拧紧或焊牢,上部用混凝土填实捣平。

5. ACD 解析:围堰高度应高出施工期内可能出现的最高水位(包括浪高)0.5~0.7m;这里指的施工期是:自排除堰内积水,边排水边挖除堰内基坑土(石)方,砌筑墩台基础及墩身(高出施工水位或堰顶高程)。基础应尽量安排在枯水期施工,这样,围堰高度可降低,断面可减小,挖基时排水工作量也可减少。

三、案例分析题

案例一

1. 事故报告应包括的内容有事故发生的经过、原因、性质、损失、责任、处理意见、纠正和预防措施。签报程序为安全事故发生后,受伤者或最先发现事故的人员立即用最快的传递手段,将发生事故的时间、地点、伤亡人数、事故原因等情况,上报至企业安全主管部门。企业安全主管部门视事故造成的伤亡人数或直接经济损失情况,按规定向政府主管部门报告。

2. 该事故属三级。

3. (1)违反的安全控制要求为:实行总分包的项目,安全控制由承包方负责,分包方服从承包方的管理,承包方对分包方的安全生产责任包括:审查分包方的安全施工资格和安全生产保证体系,不应将工程分包给不具备安全生产条件的分包方;在分包合同中应

明确分包方安全生产责任和义务;对分包方提出安全要求,并认真临督、检查。

(2) 违反的安全控制要求为:承包方对违反安全规定冒险蛮干的分包方,应令其停工整改。分包方对本施工现场的安全工作负责,认真履行分包合同规定的安全生产责任;遵守承包方的有关安全生产制度,服从承包方的安全生产管理。

(3) 违反的安全控制要求为:项目经理部必须实行逐级安全技术交底制度,纵向延伸到班组全体作业人员。

(4) 违反的安全控制要求为:技术交底的内容应针对部分项工程施工中,作业人员带来的潜在隐含危险因素和存在问题。

4. 按事故处理的有关规定,还应有质量部门的人员和企业工会代表。

5. 对事故处理不全面,因为安全事故处理必须坚持“事故原因不清楚不放过,事故责任者和员工没有受过教育不放过,事故责任者没有处理不放过,没有制订防范措施不放过”的原则。在此例中没有制定防范措施。

案例二

1. 燃气管与给水管的水平净距应不小于0.5m,燃气管顶的最小覆土深度不得小于0.9m。

2. 燃气管道强度试验压力为设计输气压力的1.5倍,但钢管不得低于0.3MPa,本工程的管道强度试验压力0.6MPa,稳压1小时,全部接口均无漏气现象为合格。管道严密性试验压力为0.46MPa,持续时间不小于24h,实际压力降不超过允许值为合格。

3. A公司没有认真审核B公司施工资质,便与之签了分包合同,这是A公司对这起事故首先应负的安全控制失责的责任;其次,A公司虽然采取了派人进驻B公司施工现场,并对B公司的违规操作提出了劝阻意见和正确做法,但未采取坚决制止的手段,导致事故未能避免。这是A公司安全控制不力的又一方面应负的责任。并且A公司应统计分包方伤亡事故,按规定上报和按分包合同处理分包方的伤亡事故。

4. B公司不具备安全资质,又不听从A公司人员的劝阻,坚持违规操作,造成事故,完全应该负起“分包方对本施工现场的安全工作负责”及“分包方未服从承包人的管理”的责任。

真题温故知新

一、单项选择题

1. 根据《建筑基坑支护技术规程》(JGJ 120—1999),基坑侧壁安全等级为一、二、三级的基坑,其监测方案中都要将()列为应测项目。(2010 真题)

- A. 支护结构水平位移
- B. 周围建筑物、地下管线变形
- C. 地下水位
- D. 支撑轴力

【答案】A。

【解析】本题考核的是基坑监测项目。根据《建筑基坑支护技术规程》(JGJ 120—1999),基坑工程监测项目可按表3-4进行选择。

表 3-4 基坑工程监测项目

基坑侧壁安全等级 监测项目	一级	二级	三级
支护结构水平位移	应测	应测	应测
周围建筑物、地下管线变形	应测	应测	宜测
地下水位	应测	应测	宜测
桩、墙内力	应测	宜测	可测
锚杆拉力	应测	宜测	可测
支撑轴力	应测	宜测	可测
立柱变形	应测	宜测	可测
土体分层竖向位移	应测	宜测	可测
支护结构界面上侧向压力	宜测	可测	可测

2. 《房屋建筑工程和市政基础设施工程竣工验收备案管理暂行办法》适用于（ ）竣工验收备案。（2010 真题）
- A. 城市道路改建工程

B. 抢险救灾工程

C. 临时陆房屋建设工程

D. 农民自建低层住宅工程

【答案】A

【解析】 本题考核的是《房屋建筑工程和市政基础设施工程竣工验收备案管理暂行办法》适用范围。《房屋建筑工程和市政基础设施工程竣工验收备案管理暂行办法》适用于境内新建、扩建、改建各类房屋建设工程和市政基础设施工程的竣工验收备案。全国各地均依照此办法建立了建设工程竣工验收备案制度。

二、多项选择题

1. 按照建造师执业管理办法规定，城市供热工程包括（ ）。（2010 真题）
- A. 热源建设工程

B. 热源维修工程

C. 采暖工程

D. 管道建设工程

E. 管道维修工程

【答案】ABDE

【解析】 本题考核的是城市供热工程的范围。城市供热工程术语来自《中华人民共和国工程建设标准体系——城乡规划、城镇建设、房屋建筑部分》和《城镇供热管网工程施工及验收规范》。城市供热工程包括热源、管道及其附属设施（含储备场站）的建设与维修工程，不包括采暖工程。

三、案例分析题

案例一

【背景材料】

项目部承接的新建道路下有一条长 750m、直径 1000mm 的混凝土污水管线，埋深为地面以下 6m。管道在 0+400 至 0+450 处穿越现有道路。

场地地质条件良好，地下水位于地面以下 8m，设计采用明挖开槽施工。项目部编制的施工方案以现有道路中线（按半幅断路疏导交通）为界将工程划分 A₁、B₁ 两段施工（见图 3-1），并编制了施工进度计划，总工期为 70 天。其中，A₁ 段（425m）工期 40

天, B₁ 段 (325m) 工期 30 天, A₁ 段首先具备开工条件。

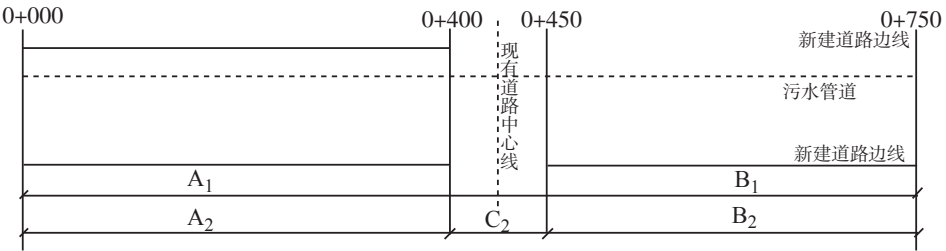


图 3-1 施工方案图

注：A₁、B₁ 为第一次分段；A₂、B₂、C₂ 为第二次分段。

由于现有道路交通繁忙，交通管理部门要求全幅维持交通。按照交通管理部门要求，项目部建议业主将现有道路段即（C₂ 段）50m 改为顶管施工，需工期 30 天，取得了业主同意。在考虑少投入施工设备及施工人员的基础上，重新编制了施工方案及施工进度计划。

【问题】

- 1. 现有道路段（C₂ 段）污水管由明挖改为顶管施工需要设计单位出具什么文件，该文件上必须有哪些手续方为有效？
- 2. 因现有道路段（C₂ 段）施工方法变更，项目部重新编制的施工方案应办理什么手续？
- 3. 采用横道图说明作为项目经理应如何安排在 70 天内完成此项工程？横道图采用表 3-5（请将横道图复制到答题纸上作答，在试卷上作答无效）。

表 3-5 横 道 图

项目	日期/天						
	10	20	30	40	50	60	70
A ₂ 段							
B ₂ 段							
C ₂ 段							

- 4. 顶管工作井在地面应采取哪些防护措施？

【答案】

- 1. 现有道路段（C₂ 段）污水管由明挖改为顶管施工需要设计单位出具设计变更通知单，该文件上必须由原设计人和设计单位负责人签字并加盖设计单位印章方为有效。
- 2. 因现有道路段（C₂ 段）施工方法变更，项目部重新编制的施工方案应办理经施工单位技术负责人、总监理工程师签字手续。
- 3. 项目经理应如何安排在 70 天内完成此项工程的横道图（见表 3-6）。

表 3-6 横 道 图

工作内容	日期/天							
	10	20	30	40	50	60	70	
A ₂ 段								
B ₂ 段								
C ₂ 段								

4. 顶管工作井在地面应采取的防护措施：设置警示牌、防护围栏、作业警示灯光标志等。

临考预测

全真模拟

试卷与答案解析

第三部分

临考预测全真模拟试卷（一）

考试时间：180 分钟 满分 120 分

题 号	单选题（共 20 分）	多选题（共 20 分）	案例题（共 80 分）	总分	核分人
得 分					

一、单项选择题（共 20 题，每题 1 分，每题的备选项中，只有一项最正确或最符合题意。选对每题得 1 分，没选或错选均不得分）

1. 如沥青面层老化，弹性、黏性、塑性逐渐丧失，最终路况恶化，导致车辆运行质量下降。为此，路面必须保持较高的稳定性，即具有（ ）。
A. 平整度、较低的温度
B. 较高的温度、湿度敏感度
C. 较高的温度、平整度
D. 较低的温度、湿度敏感度
2. 各结构层的材料回弹模量应自上而下递减，基层材料与面层材料的回弹模量比应大于或等于（ ）；土基回弹模量与基层（或底基层）的回弹模量比宜为（ ）。层数不宜过多。
A. 0.3；0.03~0.4
B. 0.4；0.08~0.4
C. 0.3；0.08~0.4
D. 0.4；0.03~0.4
3. 旁站监理人员实施旁站监理时，如发现施工单位存在违反工程建设强制性标准的行为，首先应（ ）。
A. 责令施工单位立即整改
B. 立即下达工程暂停令
C. 立即报告政府主管部门
D. 立即报告业主代表和总监理工程师
4. 衬砌施工缝和沉降缝的（ ）不得有割伤、破裂，固定应牢固，防止偏移，提高其部位混凝土浇筑的质量。
A. 止水带
B. 防水层
C. 热塑性圆垫圈
D. 导管
5. 起吊混凝土梁板时，钢板梁的千斤绳应捆在（ ）的横向连接处。
A. 节点
B. 支点
C. 横木
D. 靠近梁
6. 当金属螺旋管的检验结果有不合格项目时，应以（ ）的试件对该不合格项目进行复检。
A. 单倍数量
B. 原有数量
C. 双倍数量
D. 检验后数量
7. 预应力锚具夹具和连接器进行硬度检查时，应从每批中抽取 5% 的锚具且不少于（ ）套，做硬度试验。
A. 20
B. 10
C. 15
D. 5
8. 当新辟道路必须从铁路、道路路基下通过时，对原有路线采取必要的加固措施后，可

采取（ ）施工通道管涵。

A. 顶进法

B. 顶入法

C. 支撑法

D. 承插法

9. 实验证明,石灰稳定土的强度随密实度的增加而增长,石灰土的密实度每增减1%,强度约增减（ ）。

A. 1%

B. 2%

C. 3%

D. 4%

10. 在比较坚硬土层挖土时,距离设计标高（ ）左右应停止取土,依靠沉井自重下沉到设计标高。

A. 200mm

B. 300mm

C. 400mm

D. 500mm

11. 水泥稳定土施工,宜在春末和气温较高的季节。施工期的日最低气温应在（ ）以上。

A. 3℃

B. 4℃

C. 5℃

D. 6℃

12. HDPE膜的质量是工程质量的关键,应采用（ ）选择供货商,严格审核生产厂家的资质。

A. 公开招标

B. 网上招标

C. 招标方式

D. 现场招标

13. 具有形式简单、作用重要、使用较广泛的特点,并限制管道向某一方向位移的支吊架是（ ）。

A. 固定支架

B. 刚性吊架

C. 弹簧支架

D. 导向支架

14. 在基坑或沟槽开挖时,对于松散、湿度大的土可用（ ）支撑。

A. 连续式水平挡土板

B. 断续式水平挡土板

C. 垂直挡土板

D. 水平式挡土板

15. 车站出入口的数量,应根据客运需要与疏散要求设置,浅埋车站不宜少于（ ）出口。

A. 2个

B. 6个

C. 8个

D. 4个

16. 路基施工,地下管线必须遵循（ ）的原则先完成。

A. 先地上,后地下,先浅后深

B. 先地下,后地上,先深后浅

C. 先地下,后地上,先浅后深

D. 先地上,后地下,先深后浅

17. 为提高强度,减少裂缝,石灰土可掺加最大粒径不超过（ ）倍石灰土层厚度的集料。

A. 0.2

B. 0.6

C. 0.8

D. 1.0

18. 热拌沥青混合料相邻两幅及上下层的横接缝错开（ ）以上。

A. 0.5m

B. 1m

C. 1.5m

D. 2.5m

19. 水泥混凝土面层施工应严格控制水灰比,最大水灰比不应大于（ ）。

- A. 0.50
C. 0.65
- B. 0.60
D. 0.70
20. 网喷混凝土加固基坑壁施工,应优先选用硅酸盐或普通硅酸盐水泥,也可用矿渣或火山灰硅酸盐水泥,水泥强度等级不应低于() MPa。
- A. 20
C. 35
- B. 32.5
D. 40.5

二、多项选择题 (共10题,每题2分。每题的备选项中,有2个或2个以上符合题意,至少有1个错项。错选,本题不得分;少选,所选的每个选项得0.5分)

1. 下列关于按土的工程性能分类表述正确的是()。
- A. 碎石土指粒径大于2mm的颗粒含量超过全重50%的土。按其颗粒形状及粒组含量可分为漂石、块石、卵石、碎石、圆砾、角砾
- B. 砂土指粒杆不大于2mm的颗粒含量不超过全重50%的土、粒径大于0.075 mm的颗粒含量超过全重50%的土。按粒组含量可分为砾砂、粗砂、中砂、细砂和粉砂
- C. 粉土指粒径大于0.075 mm的颗粒含量不超过全重50%、塑性指数不大于10的土。其性质介于砂土及黏性土之间
- D. 黏性土指塑性指数大于10的土。按其塑性指数可分为黏土和粉质黏
- E. 黏性土指塑性指数小于10的土
2. 防止路基冻害采取下列()处理原则和方法。
- A. 应尽量减少和防止地面或地下水源的水分在冻结前或冻结过程中渗入路基上部。可抬高路基,使其满足最小填土高度
- B. 采取灰土垫层法、强夯法、灰土挤密桩等成本低、施工简便、效果好的方法进行
- C. 选择处理方法除满足安全可靠的要求外,应综合考虑工程造价、施工技术和工期等问题
- D. 选用不发生冻胀的路面结构层材料,了解不同路面材料、土基及路面下的冰冻深度与温度之间的关系,使土基冻层厚度不超过一定限度,限制土基的冻胀量不超过允许值
- E. 气温低于 -20°C 时禁止施工
3. 影响水泥稳定土强度的主要因素有()。
- A. 土质的松散程度
C. 含水量
E. 土的塑性指数
- B. 土质泥成分和剂量
D. 施工工艺过程
4. 下列符合对沥青混凝土路面对基层要求的是()。
- A. 具有足够的强度和适宜的刚度
- B. 具有良好的稳定性
- C. 干燥收缩和温度收缩变形较小
- D. 表面应平整密实;拱度与面层的拱度应一致;高程符合要求
- E. 掺入的减水剂应符合现行标准的要求
5. 挖土路基及填土路基基底均应进行压实,路基压实要求主要表现在()。
- A. 合理使用压实机械、机具
- B. 正确的压实方法和适宜的压实厚度

- C. 掌握土层含水量
D. 压实质量检查
E. 掌握路基压实处理方法
6. 对路基性能要求的主要指标不包括 ()。
- A. 整体稳定性
B. 抗滑能力
C. 承载能力
D. 温度稳定性
E. 变形量
7. 下列关于施工项目目标成本分析的方式描述正确的是 ()。
- A. 定期分析是项目经理部为加强建设工程项目目标成本动态管理。定期开展成本分析
B. 定期分析是项目经理部分析施工项目目标成本执行情况, 分析建设工程项目盈亏状况, 并制定措施, 使施工项目目标成本处于受控状态
C. 专业分析是项目经理部将施工项目目标成本分析落实各专业部门, 在过程中进行控制
D. 专业分析是项目经理部将各专业部门控制的施工项目目标成本分析内容
E. 专业分析是各业务部门应对各自控制管理的目标值与实际耗用成本进行专业分析, 分析实际成本与目标成本偏离情况, 对量、价差的分析, 同时提出纠偏建议和积累调整施工项目目标成本的资料
8. 盾构掘进一般应保持连续作业, 当遇到 () 时, 应及时处理, 防止盾构正面与盾尾土体流入, 造成盾构和地面沉降。
- A. 盾构本体滚动角不小于 3°
B. 盾构推力与预计值相差较大
C. 盾构轴线偏离隧道轴线不小于 50mm
D. 盾构处在小半径曲线区间段
E. 流砂、回填土层、承压水或地层土体软硬不均匀
9. 地铁及轨道工程常见的围护结构有 ()。
- A. 高压旋喷桩挡墙
B. SMW 桩
C. 钢板桩维护结构
D. 挖空灌注桩结构
E. 深层搅拌桩挡土结构
10. 根据国内外经验, 一般在 () 的场合, 采用管棚超前支护。
- A. 穿越铁路修建地下工程
B. 修建大断面地下工程
C. 隧道内施工作业
D. 通过断层破碎带等特殊地层
E. 穿越地下和地面结构物修建地下工程

三、案例分析题 (共 4 题, 每题 20 分)。

案例一

【背景材料】

某地区新建一座大型自来水厂, 主要单位工程有沉淀池、过滤池、消毒池等, 整个工程由 W 建筑公司中标施工。其中沉淀池为无盖圆形池, 直径 40m, 基础为现浇混凝土结构, 厚 500mm, 该基础由四周向中心呈漏斗型, 其高点顶面标高 22.50m, 低点顶面标高 22.10m, 池壁采用预制板拼装外缠绕预应力钢丝结构, 强度等级为 C40。沉淀池现况原地下水水位标高 26.50m。

【问题】

1. 为保证壁板缝施工质量, 从安装模板、混凝土浇筑、混凝土振动、混凝土养护几个工序简述如何操作?

2. 在浇筑壁板缝混凝土前，工长在现场查看壁板缝混凝土供应单时见有如下内容：使用部位：沉淀池壁板缝；混凝土名称：普通混凝土；强度等级：C40。该批混凝土能否用于浇筑壁板缝？为什么？
3. 本工程中，沉淀池何时进行满水试验？满水试验是否要测蒸发量？
4. 在沉淀池四周回填土前，除约请监理单位参加外，是否还要通知其他单位参加？

案例二

【背景材料】

某城市道路工程，基层采用水泥稳定土，施工中的部分技术指标如下：

- (1) 选用初凝时间 3h 以下的 P32.5 号水泥。
- (2) 水泥稳定土中的中粒土做基层时，水泥剂量不宜超过 10%。
- (3) 施工最低气温为 -5°C 。
- (4) 基层保湿养生不宜小于 3d。
- (5) 基层的压实厚度最多不超过 30cm。

在该道路工程面层施工时，已进入冬期。施工项目经理部为此提出了应对措施。

【问题】

1. 水泥稳定土路基层宜在哪个季节施工？
2. 水泥稳定土路基层施工中的技术指标有哪些不妥之处，并改正。
3. 当该道路面层采用水泥混凝土面层时，该项目经理部做到哪些应对各期施工的措施。

案例三

【背景材料】

某大型自来水工程项目，施工企业项目经理部依据合同有关条款，对该工程项目编制了施工项目质量计划，并严格按 GB/T 19000 族标准对施工项目的质量进行控制，该工程在竣工验收时，达到了优良工程。

【问题】

1. 编制施工项目质量计划的原则是什么？
2. 施工项目质量计划应包括哪些内容？
3. 项目质量控制应坚持的方针和工作方法是什么？
4. 项目质量控制应满足哪些要求？
5. 项目质量控制的因素包括哪些？
6. 项目质量控制的实施程序是什么？

案例四

【背景材料】

某桥梁工地的简支板梁架设，由专业架梁分包队伍架设。该分包队伍用 2 台 50t 履带吊，以双机抬的吊装方式架设板梁。在架设某跨板梁时，突然一台履带吊倾斜，板梁砸向另一台履带吊驾驶室，将一名吊车驾驶员当场砸死，另有一人受重伤。事故发生后，项目经理立即组织人员抢救伤员，排除险情，防止事故扩大，做好标识，保护了现场，并在事故发生后第一时间内报告企业安全主管部门，内容有：事故发生的时间、地点、伤亡人数和事故发生原因的初步分析。在报告上级以后，项目经理指定技术、安全部门的人员组成调查组，对事故开展调查，企业安全部门和企业负责安全生产的副总经理也赶到现场参加调查，调查中发现下述现象。

(1) 项目部审查了分包方的安全施工资格和安全生产保证体系,并做出了合格评价。在分包合同中明确了分包方安全生产责任和义务,提出了安全要求,但查不到监督、检查记录。

(2) 项目部编制了板梁架设的专项安全施工方案,方案中明确规定履带吊下要满铺路基箱板。路基箱板的长边要与履带吊行进方向垂直,但两台履带吊下铺设的路基箱板,其长边都几乎与履带吊行进方向平行,而这正是造成此次事故的主要原因之一。

(3) 查到了项目部向分包队伍的安全技术交底记录,签字齐全,但查不到分包队伍负责人向全体作业人员的交底记录。

(4) 仔细查看安全技术交底记录,没有发现路基箱板铺设方向不正确给作业人员带来的潜在威胁和避难措施的详细内容。

(5) 事故造成的直接经济损失达 50 万元。

通过调查,查清了事故原因和事故责任者,对事故责任者和员工进行了教育,事故责任者受到了处罚。

【问题】

1. 事故报告应包括哪些内容? 签报程序规定是什么?
2. 该事故属几级事故?
3. 上述背景资料中 (1)、(2)、(3)、(4) 种现象违反了哪些安全控制要求?
4. 按事故处理的有关规定,还应有哪些人参与调查?
5. 对事故处理是否全面? 请说明理由。

临考预测全真模拟试卷（二）

考试时间：180 分钟 满分 120 分

题 号	单选题（共 20 分）	多选题（共 20 分）	案例题（共 80 分）	总分	核分人
得 分					

一、单项选择题（共 20 题，每题 1 分，每题的备选项中，只有一项最正确或最符合题意。
选对每题得 1 分，没选或错选均不得分）

1. 在一个墩、台桩基中，同一水平面内的桩接头数不得超过桩基总数的（ ）。
A. 1/3
B. 2/3
C. 1/4
D. 3/4
2. 城市燃气管网系统中，由低压和中压 B 或低压和中压 A 两级管网组成的是（ ）。
A. 一级系统
B. 二级系统
C. 三级系统
D. 多级系统
3. 水泥混凝土路两施工，为防止混凝土产生离析，装料高度不应超过（ ）并要防止漏浆。
A. 1.5m
B. 0.8m
C. 3.2m
D. 4.5m
4. 下列对市政公用工程施工特点描述不正确的是（ ）。
A. 高处作业多
B. 露天作业多
C. 立体交叉作业多
D. 稳定员工多
5. 非承重侧模板应在混凝土强度能保证其表面及棱角不致因拆模而受损坏时方可拆除，一般应在混凝土抗压强度达到（ ）时方可拆除侧模板。
A. 2.5MPa
B. 3.5MPa
C. 1.5MPa
D. 4.5MPa
6. （ ）是土的液限与塑限的差值，反映土的可塑性大小的指标，是黏性土的物理指标之一。
A. 液限指数
B. 塑性指数
C. 液性指数
D. 界限含水量
7. 城市道路路基施工程序表述不正确的是（ ）。
A. 准备工作、路基（土石方）工程、修建小型构造物与埋设地下管线、质量检查与验收
B. 准备工作、挖土（方）路基、修建小型构造物与埋设地下管线、质量检查与验收
C. 准备工作、路基（土石方）工程、修建大型构造物与埋设地下管线、质量检查与验收
D. 准备工作、修建小型构造物与埋设地下管线、路基（土石方）工程、质量检查与验收
8. （ ）土质较均匀，结构疏松，孔隙发育，在未受水浸湿时，一般强度较高，压缩性较

小,当在一定压力下,受水浸湿土结构会迅速破坏,产生较大附加下沉,强度迅速降低。

- A. 软土
- B. 湿陷性黄土
- C. 膨胀土
- D. 冻土

9. 不良地质对道路工程的影响及防治表述不正确的是 ()。

- A. 崩塌是岩块从陡峭边坡(山坡)向下崩落的现象。它来势迅猛,对道路交通可造成直接危害。在设计中应避免使用不合理的高陡边坡,避免大挖大切
- B. 泥石流主要发生在地质不良、地形陡峻的山区或山前区,与水文气象、人类活动有关,是突然爆发的,由泥砂石块、大暴雨及陡峻山坡形成的特殊洪流
- C. 风沙地区的道路应注意对路基的防护和防止沙埋,植物固沙是防治沙害的根本措施
- D. 泥石流主要发生在地质不良、地形陡峻的山区或山前区,与水文气象、人类活动有关,在施工中应清除坡面危石或采取坡面加固、调整水流等措施

10. 梁板纵移或横移时,在坚固的轨道上使用 () 较为安全,且速度快。

- A. 走板
- B. 滚筒
- C. 平车
- D. 推车

11. 当路基设计标高低于原地面标高时,需要挖方路基,一般每侧要比路面宽出 ()。

- A. 208 ~ 400 mm
- B. 400 ~ 500mm
- C. 300 ~ 500 mm
- D. 500 ~ 1000mm

12. 此结构粗集料所占比例大,细集料很少甚至没有。粗集料可互相嵌锁形成骨架;但细集料过少容易在粗集料之间形成空隙。这里描述的是 () 结构。

- A. 悬浮—密实结构
- B. 骨架—空隙结构
- C. 骨架—密实结构
- D. 悬浮—空隙结构

13. () 是由于下雨、混凝土供应有延迟,不能正常浇筑而设置的一条缝,位置并非在胀缝、缩缝和纵缝处。

- A. 施工缝
- B. 伸缝
- C. 纵缝
- D. 真缝

14. 下列对地下设施、文物和资源保护描述不正确的一项是 ()。

- A. 施工前应调查清楚地下各种设施,做好保护计划,保证施工场地周边的各类管道、管线、建筑物、构筑物的安全运行
- B. 施工过程中一旦发现文物,立即停止施工,保护现场并通报文物部门并协助做好工作
- C. 施工过程中若是遇到施工场区及周边的古树名木,应该及时移植后,再进行施工
- D. 逐步开展统计分析施工项目的 CO_2 排放量,以及各种不同植被和树种的 CO_2 固定量的工作

15. 城市快速路、主干道路基工程 $\geq 5\text{km}$, 单项工程合同额 ≥ 3000 万元。这是属于路基工程规模的哪种规模 ()。

- A. 大型
- B. 中型
- C. 中小型
- D. 小型

16. 高等级路面 5 万 ~ 10 万 m^2 , 单项工程合同额 1000 万 ~ 3000 万元,是描述 ()。

- A. 路基工程,大型规模
- B. 路面工程,中型规模
- C. 路基工程,中型规模
- D. 路面工程,大型规模

17. 一级处理主要针对水中（ ），常采用（ ）。
- A. 悬浮物质 化学的方法 B. 悬浮物质 物理的方法
C. 沉淀物质 物理的方法 D. 沉淀物质 化学的方法
18. 热力管网的分类中（ ）可分为高支架、中支架、低支架。
- A. 地沟敷设 B. 斜埋敷设
C. 直埋敷设 D. 架空敷设
19. 燃气管道的种类根据（ ）可分长距离输气管道、城市燃气管道、工业企业燃气管道。
- A. 用途分类 B. 敷设方式分类
C. 输气压力分类 D. 材料分类
20. 下列符合聚乙烯（HDPE）膜防渗层的施工程序的是（ ）。
- A. 验收素土→制定铺膜区域顺序→区分铺膜粘结膜缝→区分检验及时返修→进行工序检验达标
B. 验收素土→区分铺膜粘结膜缝→制定铺膜区域顺序→区分检验及时返修→进行工序检验达标
C. 验收素土→制定铺膜区域顺序→区分检验及时返修→区分铺膜粘结膜缝→进行工序检验达标
D. 验收素土→区分铺膜粘结膜缝→区分检验及时返修→制定铺膜区域顺序→进行工序检验达标

二、多项选择题（共10题，每题2分。每题的备选项中，有2个或2个以上符合题意，至少有1个错项。错选，本题不得分；少选，所选的每个选项得0.5分）

1. 土质路基压实的原则有（ ）。
- A. 先轻后重 B. 先稳后振
C. 先低后高 D. 先快后慢
E. 轮迹重叠
2. 下列属于柱列式围护结构的是（ ）。
- A. 高压旋喷桩挡墙 B. 钢管桩
C. 钻孔灌注桩 D. 钢筋混凝土板桩
E. 挖孔灌注桩
3. 下列铸铁管接口中属于柔性接口的是（ ）。
- A. 油麻青铅接口 B. 油麻膨胀水泥砂浆接口
C. 油麻石棉水泥接口 D. 密封胶圈接口
E. 胶圈膨胀水泥砂浆接口
4. 下列属于盖梁施工脚手架技术要求的是（ ）。
- A. 严禁在吊运盖梁模板及钢筋等作业时随意拆除脚手架的防护杆件
B. 脚手架必须可靠接地
C. 搭设完毕的脚手架，必须经验收合格挂牌后，方可投入使用
D. 预应力盖梁的穿索，必须设专人指挥和监护，严防钢索滑落或触及高压架空线路
E. 在施工过程中严禁使用脱模剂
5. 架设安装施工地形条件包括（ ）。
- A. 工程规模条件 B. 下部构造条件

- C. 工期条件
E. 基础施工条件
6. 预应力锚具夹具和连接器分类按预应力品种分 ()。
A. 钢丝束镦头锚固体系
B. 钢绞线夹片锚固体系
C. 精轧螺纹钢锚固体系
D. 楔紧锚固体系
E. 支承锚固体系
7. 高强度螺栓连接副在运输过程中应注意 ()。
A. 遮盖防雨
B. 存储时应分类分批存放, 不得混淆
C. 防止受潮生锈
D. 轻装轻卸
E. 在使用前应进行外观检查并应在同批内配套使用
8. 悬浇梁体一般分为 () 浇筑。
A. 墩顶梁段 (0 号块)
B. 0 号块两侧对称悬浇梁段
C. 边孔支架现浇梁段
D. 主梁跨中合龙段
E. 预应力筋管道接缝处
9. 对事故处理的原则包括以下哪几项 ()。
A. 组织营救受害人员, 组织撤离或采取其他措施保护危险区域内的其他人员
B. 迅速控制事态, 并对事故造成的危害进行检测, 监测测定事故的危害区域、危害性质及危害程度。及时控制造成事故的根源, 防止事故的继续扩展
C. 消除危害后果, 做好现场恢复。针对事故对人体、动植物、土壤、空气等造成的现实危害和可能的危害, 迅速采取封闭、隔离、洗消、监测等措施
D. 查清事情原因, 评估危害程度。事故发生后及时调查事故发生的原因和性质, 评估出事故的根源范围和危险程度。查明人员伤亡情况, 做好事故调查
E. 安全事故处理必须坚持“安全第一, 预防为主”的原则
10. 下列属于材料人员的管理责任内容的是 ()。
A. 材料采购和构件加工, 择优选择
B. 根据施工进度计划, 及时组织材料供应
C. 施工过程中, 严格执行限额领料制度, 控制消耗, 做好余料回收和利用
D. 周转材料及时回收、进退场, 节省租费, 提高利用率
E. 配合项目成本核算人员做好机械设备折旧、摊销分析

三、案例分析题 (共 4 题, 每题 20 分)。

案例一

【背景材料】

某城市排水工程的管道顶进采用普通顶管法施工, 在施工过程中的部分工作方法和施工工艺如下。

- (1) 工作坑的支撑采用封闭式框架。
- (2) 采用手掘式顶管时, 将地下水位降至管底以下 0.3m 时开始顶管。
- (3) 管顶以上超挖稳定土时不得在 135° 范围内。
- (4) 排水管道交叉时, 排水圆管在上, 铸铁管在下。
- (5) 施工中发现管道一侧少挖土 12mm, 而另一侧多挖土 12mm, 采用木杠支撑法进

行纠偏。该城市排水工程的某混凝土构筑物施工完成后,进行满水试验,结果发现该混凝土构筑物存在裂缝,为了防止混凝土构筑物产生裂缝,对后期的施工提出控制措施。

【问题】

1. 根据哪些因素来选择管道的顶进方法?
2. 普通顶管法宜在哪类土层中采用?
3. 施工过程中的部分工作方法和施工工艺有哪些不妥之处,请改正。
4. 排水管道交叉处理的原则是什么?
5. 混凝土构筑物满水试验应依据怎样的程序进行?
6. 混凝土构筑物满水试验的要点有哪几项?
7. 混凝土构筑物裂缝的防治措施有哪些?

案例二

【背景材料】

某城市轻轨工程的建设单位自行办理招标事宜。由于该工程技术复杂,建设单位决定采用邀请招标,共邀请 A、B、C 三家国有特级施工企业参加投标。

投标邀请书规定:6月1日~6月3日9:00~17:00在该单位总经济师室出售招标文件。

招标文件中规定:6月30日为投标截止日;投标有效期到7月20日为止;投标保证金统一为100万元,投标保证金有效期到8月20日;评标采用综合评价法。技术标和商务标各占50%。

在评标过程中,鉴于各投标人的技术方案大同小异,建设单位决定将评标方法改为经评审的最低投标价法。评标委员会根据修改后的评标方法,确定的评标结果排名顺序为 A 公司、C 公司、B 公司。建设单位于7月15日确定 A 公司中标,于7月16日向 A 公司发出中标通知书,并于7月18日与 A 公司签订了合同。在签订合同过程中,经审查, A 公司所选择的设备安装分包单位不符合要求,建设单位连指定国有一级安装企业 D 公司作为 A 公司的分包单位。建设单位于7月28日将中标结果通知了 B、C 两家公司,并将投标保证金退还给该两家公司。建设单位于7月31日向当地招标投标管理部门提交了该工程招标投标情况的书面报告。

【问题】

1. 招标人自行组织招标需具备什么条件,要注意什么问题?
2. 对于必须招标的项目,在哪些情况下可以采用邀请招标?
3. 该建设单位在招标工作中有哪些不妥之处?请逐一说明理由。

案例三

【背景材料】

某城市道路工程,项目经理部技术负责人主持编写了项目质量计划,该质量计划体现了质量管理人员的过程控制。在质量计划的实施过程中,项目经理定期组织项目技术负责人验证质量计划的实施效果,对项目质量控制中存在的问题和隐患提出解决措施。

工程施工后,该项目内部质量审核员按编制施工资料的要求收集、整理质量记录。项目经理组织有关专业技术人员按最终检验和试验的规定,根据合同要求进行全面验证。

工程复工后,项目经理部编制了撤场计划。

【问题】

1. 指出背景材料中的不妥之处,并改正。

2. 项目质量计划包括的内容有哪些?
3. 项目经理部编制的撤场计划应符合哪些要求?

案例四

【背景材料】

某城市道路改造工程,随路施工的综合管线有 0.4MPa 的 DN500 中压燃气、DN1000 给水管并排铺设在道路下,燃气管道与给水管材均为钢管,实施双管合槽施工。热力隧道工程采用暗挖工艺施工。承包方 A 公司工程的其中一段热力隧道工程分包给 B 公司,并签订了分包合同。

(1) B 公司发现土层松散,有不稳定迹象。但认为根据已有经验和这个土层的段落较短,出于省事省钱的动机,不但没有进行超前注浆加固等加固措施,反而加大了开挖的循环进度,试图“速战速决,冲过去”,丝毫未理睬承包方 A 公司派驻 B 方现场监督检查人员的劝阻。结果发生隧道塌方事故,造成了 3 人死亡。

(2) 事故调查组在核查 B 公司施工资格和安全生产保证体系时发现, B 公司根本不具备安全施工条件。

【问题】

1. 燃气管与给水管的水平净距及燃气管顶与路面的距离有何要求?
2. 试述燃气管道强度试验和严密性试验的压力、稳定时间及合格标准。
3. 对发生的安全事故, A 公司在哪些方面有责任?
4. B 公司对事故应该怎么负责?

临考预测全真模拟试卷（三）

考试时间：180 分钟 满分 120 分

题 号	单选题（共 20 分）	多选题（共 20 分）	案例题（共 80 分）	总分	核分人
得 分					

一、单项选择题（共 20 题，每题 1 分，每题的备选项中，只有一项最正确或最符合题意。
选对每题得 1 分，没选或错选均不得分）

1. 工程技术人员的管理责任内容不包括（ ）。
A. 合理安排进度计划，严格执行技术规范，确保工程质量，消灭质量事故，降低质量成本
B. 运用自身技术优势，采用实用的有效技术措施和合理方案，走经济和技术相结合的道路
C. 配合项目成本核算人员做好机械设备折旧、摊销分析
D. 严格执行安全操作规程，减少一般事故，消灭重大人身伤亡事故和设备事故，降低事故成本
2. （ ）是对合同进行公证的法律依据。
A. 《中华人民共和国公证暂行条例》
B. 《中华人民共和国标准法》
C. 《中华人民共和国土地管理法》
D. 《中华人民共和国仲裁法》
3. 地下铁道施工时基坑较深，为保证其垂直度且方便施工，并使其能封闭合拢，多采用（ ）。
A. 双层钢板桩
B. 屏幕式构造
C. 单层钢板桩
D. 工字钢桩
4. 混凝土在养护期间，强度未达到（ ）以前，应禁止通行。
A. 2.4MPa
B. 1.7MPa
C. 1.2MPa
D. 1.0MPa
5. 适用于处理松砂、粉土、杂填土及湿陷性黄土的地基处理方法是（ ）。
A. 换土垫层
B. 置换及拌入
C. 排水固结
D. 振密挤密
6. 结构施工、安装装饰装修阶段，作业区目测扬尘高度小于（ ）。
A. 0.3m
B. 0.6m
C. 0.4m
D. 0.5m
7. 下列对水污染控制说法表达不正确的是（ ）。
A. 施工现场污水排放应达到国家标准《污水综合排放标准》（GB 8978—1996）的要求
B. 污水排放应委托有资质的单位进行废水水质检测，提供相应的污水检测报告
C. 对于化学品等有毒材料、油料的存储地，应有严格的隔水层设计，做好渗漏液收集

和处理

- D. 保护地下水环境。当基坑开挖抽水量大于 40 万 m^3 时, 应进行地下水回灌, 并避免地下水被污染
8. 暂行办法第五条具体规定了建设单位办理工程竣工验收备案应当提交下列文件, 其中不包括的是 ()。
- A. 工程竣工验收备案表
B. 工程合同书
C. 施工单位签署的工程质量保修书
D. 法规、规章规定必须提供的其他文件
9. () 结构的特点主要表现在止水性好, 构造简单, 型钢插入深度一般小于搅拌桩深度, 施工速度快, 型钢可以部分回收、重复利用。
- A. 工字钢桩围护
B. 钢板桩围护
C. 深层搅拌桩挡土
D. SMW 桩
10. 采用手掘式顶管时, 将地下水位降至管底以下不小于 ()。
- A. 0.4m
B. 0.3m
C. 0.6m
D. 0.5m
11. 法兰与附件组装时, 垂直度允许偏差为 ()。
- A. 3 ~ 4mm
B. 2 ~ 3mm
C. 2 ~ 4mm
D. 1 ~ 3mm
12. 下列不是焊接球阀要求的一项是 ()。
- A. 球阀焊接过程中要进行冷
B. 球阀安装焊接时球阀应打开
C. 阀门在焊接完成后应降温后才能投入使用
D. 焊接安装时, 焊机地线应搭在同侧焊口的钢管上
13. 下列不属于现浇钢筋混凝土支撑体系的是 ()。
- A. 立柱
B. 预应力设备
C. 支撑及角撑
D. 围檩托架或吊筋
14. 沉入混凝土桩时, 要求混凝土实际强度达到设计强度并具有 () 天龄期。
- A. 8
B. 18
C. 28
D. 38
15. 灌木边缘与各种地下管线边缘的间距均不小于 0.50m。
- A. 0.50m
B. 0.30m
C. 0.70m
D. 0.60m
16. 路基的断面形式有 () 三种。
- A. 路堤、路堑和半填半挖
B. 路堤、路堑和半挖
C. 路堤、路堑和路面
D. 路堤、路堑和半填
17. 施工成本计划编制一般分为 () 阶段。
- A. 两个
B. 三个
C. 三个
D. 四个
18. () 规定, 发包单位与承包单位应依法订立书面合同, 明确双方的权利和义务。
- A. 《合同法》
B. 《建筑法》

- C. 《民法通则》 D. 《民法》
19. 导管提升时应保持轴线竖直和位置居中,逐步提升。拆除导管动作要快,时间一般不宜超过()。
- A. 15min B. 20min
C. 25min D. 30min
20. 水池构筑物满水试验,其允许的渗水量在钢筋混凝土水池不得超过() $L/(m^2 \cdot d)$ 。
- A. 3 B. 2
C. 0.2 D. 0.3

二、多项选择题 (共10题,每题2分。每题的备选项中,有2个或2个以上符合题意,至少有1个错项。错选,本题不得分;少选,所选的每个选项得0.5分)

1. 土工合成材料施工时,用垫隔土工布加固地基应满足的要求有()。
- A. 在整平好的下承层上按路堤底宽全断面铺设
B. 铺设土工聚合物,应在路堤一边留足够的锚固长度,回折覆盖在压实的填料面上
C. 在土工合成材料堆放及铺设过程中,尽量避免长时间暴露和暴晒,以免性能劣化
D. 为保证土工合成材料的整体性,采用搭接法连接,搭接长度不小于50mm
E. 铺设质量应符合规范要求
2. 城市轨道交通区间隧道大致可归纳为()。
- A. 按隧道断面形状可以分为矩形、拱形、圆形等断面形式
B. 矩形断面可分为单跨、双跨及多跨等种类
C. 拱形断面可分为单拱、双拱及多拱等种类
D. 圆形断面可分为单圆和椭圆两种形式
E. 按站台形式可分为圆形、拱形、椭圆形等种类
3. 下列属于装饰装修材料要求的是()。
- A. 贴面类材料在施工前,应进行总体排版策划,减少非整块材料的数量
B. 采用非木质新材料或人造板材代替木质板材
C. 幕墙及各类预留预埋应与结构施工同步
D. 屋面材料、外墙材料具有良好的防水性能和保温隔热性能
E. 采用自粘类片材,减少现场液态粘结剂的使用量
4. 下列关于红外线临时占地描述正确的是()。
- A. 尽量使用荒地
B. 少占用农田和耕地
C. 工程完工后,及时对红线外占地恢复原地形、地貌
D. 尽量使用废地
E. 不可占用农田和耕地
5. 下列属于古树名树的是()。
- A. 百年以上树龄的树木 B. 珍贵树木
C. 具有历史价值或重要纪念意义的树木 D. 稀有树木
E. 从国外进口的树木
6. 以地表水作为水源的生活饮用水的常规处理工艺可以分为()。
- A. 过滤 B. 沉淀

- C. 净化
E. 消毒
7. 当基坑开挖较浅, 还未设支撑时, 不论对刚性墙体还是柔性墙体, 均表现为 ()。
- A. 墙顶位移最大
B. 呈三角形分布
C. 向基坑方向水平位移
D. 向基坑内突出
E. 平行刚体位移
8. 泥水平衡式盾构排土量控制方法分为 ()。
- A. 容积控制
B. 开挖土量控制
C. 干砂量控制
D. 含水量控制
E. 重量控制
9. 锚具、夹具和连接器进场时, 除应按出厂合格证和质量证明书核查其锚固性能类别、型号、规格及数量外, 还应按 () 进行验收。
- A. 稳定检查
B. 外观检查
C. 荷载力试验
D. 硬度检查
E. 静载锚固性能试验
10. 下列属于钢梁安装安装方法的是 ()。
- A. 自行式吊机整孔架设法
B. 门架吊机整孔架设法
C. 缆索吊机拼装架设法
D. 预拼法
E. 拖拉架设法等

三、案例分析题 (共 4 题, 每题 20 分)。

案例一

【背景材料】

某地区新建一座大型自来水厂, 主要单位工程有沉淀池、过滤池、消毒池等, 整个工程由 W 建筑公司中标施工。其中沉淀池为无盖圆形池, 直径 40m, 基础为现浇混凝土结构, 厚 500mm, 该基础由四周向中心呈漏斗型, 其高点顶面标高 22.50m, 低点顶面标高 22.10m; 池壁采用预制板拼装外缠绕预应力钢丝结构, 强度等级为 C40。沉淀池现况原地下水位标高 26.50m。

【问题】

1. 为保证壁板缝施工质量, 从安装模板、混凝土浇筑、混凝土振动、混凝土养护几个上序简述如何操作。
2. 在浇筑壁板缝混凝土前, 工长在现场查看壁板缝混凝土供应单时见有如下内容: 使用部位: 沉淀池壁板缝; 混凝土名称: 普通混凝土; 强度等级: C40。该批混凝土能否用于浇筑壁板缝, 为什么?
3. 本工程中, 沉淀池何时进行满水试验? 满水试验是否要测蒸发量?
4. 在沉淀池四周回填土时前, 除约请监理单位参加外, 是否还要通知其他单位参加?

案例二

【背景材料】

某项目经理部中标承建某道路工程, 原设计是水泥混凝土路面, 后因拆迁延期, 严重影响工程进度, 但业主要求竣工通车日期不能更改。为满足竣工通车日期要求, 业主更改路面结构, 将水泥混凝土路面改为沥青混凝土路面。对这一重大变更, 项目经理在成本管

理方面采取了如下应变措施。

(1) 依据施工图,根据国家统一定额、取费标准编制施工图预算,然后依据施工图预算打八折,作为沥青混凝土路面工程承包价与业主方签订补充合同;打七折作为沥青混凝土工程目标成本。

(2) 对工程技术人员的成本管理责任做了如下要求:质量成本降低额;合理化建议产生的降低成本额。

(3) 对材料人员成本管理的以下环节提出了具体要求:①计量验收;②降低采购成本;③限额领料;④及时供货;⑤减少资金占用;⑥旧料回收利用。

(4) 要求测量人员按技术规程和设计文件要求,对路面宽度和高度实施精确测量。

【问题】

1. 对材料管理人员的成本管理责任要求是否全面?如果不全,请补充。
2. 对工程技术人员成本管理责任要求是否全面?如果不全,请补充。
3. 沥青路面工程承包价和目标成本的确定方法是否正确?原因是什么?
4. 布置给测量人员的要求正确吗?请从成本控制的角度说明理由。

案例三

【背景材料】

某城市道路改造工程,道路施工的综合管线有 0.4MPa 的 DN500 中压燃气、DN1000 给水管并排铺设在道路下,燃气管道与给水管材均为钢管,实施双管合槽施工。热力隧道工程采用暗挖工艺施工。承包方 A 公司将工程的其中一段热力隧道工程分包给 B 公司,并签订了分包合同。

1. B 公司发现土层松散,有不稳定迹象,但认为根据已有经验和这个土层的段落较短,出于省事省钱的动机,不仅没有进行超前注浆加固等加固措施,反而加大了开挖的循环进尺,试图“速战速决,冲过去”,丝毫未理睬承包方 A 公司派驻 B 方现场监督检查人员的劝阻。结果发生隧道塌方事故,造成 3 人死亡。

2. 事故调查组在核查 B 公司施工资格和安全生产保证体系时发现, B 公司根本不具备安全施工条件。

【问题】

1. 燃气管与给水管的水平净距及燃气管顶与路面的距离有何要求?
2. 试述燃气管道强度试验和严密性试验的压力、稳定时间及合格标准。
3. 对发生的安全事故, A 公司在哪些方面有责任?
4. B 公司对事故应该怎样负责?

案例四

【背景材料】

某城市桥梁工程项目,施工人员在大量墩台及其基础施工时的部分工艺和方法如下。

(1) 在墩台基础中埋放了厚度为 120mm 的石块,且埋放的数量为混凝土结构体积的 20%。

(2) 在浇筑混凝土时选择了一天中气温较高时进行。

(3) 在后张有粘结预应力混凝土结构时,预应力筋的孔道采用钢管抽芯方法进行预留。

(4) 预应力筋锚固完毕并经检验合格后,用电弧焊切割外露预应力筋。

(5) 施工中预应力筋采用应力控制张拉,在校验伸长值时,实际伸长值与理论伸长值的差值为 8%。

【问题】

1. 请逐条判断大体积墩台及其基础施工时的部分施工工艺和方法是否妥当?如不妥,请改正。

2. 对大体积混凝土墩台及其基础埋放的石块有哪些规定?

3. 在后张有粘结预应力混凝土结构时,除了采用钢管抽芯方法外,还有哪些方法比较有用?

4. 对后张法预留孔道预埋的要求有哪些?

5. 按预应力品种可将预应力张拉锚固体分为哪几类?

6. 按锚固原理可将预应力张拉锚固体分为哪几类?

临考预测全真模拟试卷（四）

考试时间：180 分钟 满分 120 分

题 号	单选题（共 20 分）	多选题（共 20 分）	案例题（共 80 分）	总分	核分人
得 分					

一、单项选择题（共 20 题，每题 1 分，每题的备选项中，只有一项最正确或最符合题意。
选对每题得 1 分，没选或错选均不得分）

1. 为减缓路面平整度的衰变速率，应重视路面结构及面层材料的（ ）。
A. 强度和抗变形能力
B. 平整度和承载能力
C. 强度和平整度
D. 承载能力和抗变形能力
2. 沥青混合料按结构分类，其中黏聚力较高，但内摩擦角较小、高温稳定性较差的是（ ）结构。
A. 骨架—空隙
B. 悬浮—空隙
C. 悬浮—密实
D. 骨架—密实
3. 在垫层中采用低剂量水泥、石灰或粉煤灰等无机结合料稳定粒料或土的是（ ）。
A. 防冻垫层
B. 排水垫层
C. 半刚性垫层
D. 整平层
4. 下列不属于泥浆的功能一项是（ ）。
A. 护壁功能
B. 携渣作用
C. 冷却与润滑功能
D. 养护功能
5. 阀板的轴应安装在水平方向上，轴与水平面的最大夹角不应大于（ ）。严禁垂直安装。
A. 60°
B. 50°
C. 30°
D. 40°
6. 盾构机的种类按（ ）划分，可分为密闭式和敞开式两类。
A. 盾构机的断面形状
B. 开挖面是否封闭
C. 开挖方式
D. 平衡开挖面土压与水压的原理不同
7. 下列不属于盾构机选择的的原则是（ ）。
A. 适用性原则
B. 技术先进性原则
C. 经济合理性原则
D. 维修方便原则
8. （ ）就是先挖洞，在洞内制作挖孔桩，梁柱完成后，再施作顶部结构，然后在其保护下施工，实际上就是将盖挖法施工的挖孔桩梁柱等转入地下进行。
A. 柱洞法施工
B. 侧洞法施工
C. 洞桩法
D. 中洞法施工
9. 下列不属于冻结法工作特点的是（ ）。

- A. 封水效果好
C. 有污染
10. 井壁最下端一般都做成刀刃状的“刀脚”,其主要功用是()。
A. 顺利下沉
B. 减少下沉助力
C. 减少摩擦力
D. 避免下沉时损坏
11. 浇筑混凝土时,应将混凝土直接运送到浇筑部位,避免混凝土()。
A. 二次振荡
B. 出现蜂窝
C. 干裂离析
D. 横向流动
12. 管道与检查井的衔接,宜采用()。
A. 砖砌
B. 柔性接头
C. 混凝土直接浇筑
D. 涂抹胶粘剂
13. 适用于断面跨度大、地表沉陷难于控制的软弱松散围岩中的浅埋暗挖施工法是()。
A. 单侧壁导坑法
B. 双侧壁导坑法
C. 全断面法
D. 中洞法
14. 在半刚性基层上铺筑面层时,城市(主干路、快速路)应适当加厚面层或采取其他措施,以减轻反射裂缝。
A. 主干路、支路
B. 次干路、快速路
C. 次干路、支路
D. 主干路、快速路
15. 预应力混凝土管一般为橡胶密封圈柔性接口,当与管件连接时,需用()来连接。
A. 人工推入式接口
B. 机械连接式接口
C. 油麻膨胀水泥砂浆接口
D. 钢制转换柔性接口或做钢制法兰转换口
16. 对于大中型水池,可()。当无明显渗漏时,再继续充水至第一次充水深度。
A. 充水至池壁底部的施工缝以下,检查底板的抗渗质量
B. 充水至池壁底部的施工缝以上,检查底板的抗渗质量
C. 充水至设计水深的1/3处,检查底板的抗渗质量
D. 充水至设计水深的1/2处,检查底板的抗渗质量
17. 穿墙套管长度应大于墙厚()。
A. 10~20 mm
B. 15~20 mm
C. 20~25 mm
D. 25~30 mm
18. 低压地下燃气管道与给水管的水平净距不应小于()。
A. 0.5 m
B. 1.0 m
C. 1.2 m
D. 1.5 m
19. 不良水文、地质条件的影响不包括()。
A. 地震
B. 大雨
C. 大暴雨
D. 溶洞
20. 车站出入口的数量,应根据客运需要与疏散要求设置,浅埋车站不宜少于()出入口。当分期修建时,初期不得少于()。
A. 3个;2个
B. 4个;3个
C. 4个;3个
D. 4个;2个

- 二、多项选择题（共10题，每题2分。每题的备选项中，有2个或2个以上符合题意，至少有1个错项。错选，本题不得分；少选，所选的每个选项得0.5分）
1. 泥浆性能控制是泥水平衡式盾构施工的最重要要素之一，其性能包括（ ）。
 - A. 相对黏度
 - B. 物理、化学稳定性
 - C. 密度
 - D. pH值
 - E. 含砂率
 2. 下列对于水泥混凝土的养护，说法正确的是（ ）。
 - A. 有湿法养护和薄膜养护两种
 - B. 在混凝土达到设计强度50%后，可允许行人通过
 - C. 养护时间宜为12~21d
 - D. 昼夜平均气温20℃时，允许拆模时间为30h
 - E. 在面层混凝土弯拉强度达到设计强度，且填缝完成前，不得开放交通
 3. 盾构机的种类繁多，选择的原则主要有（ ）。
 - A. 实用性
 - B. 适用性
 - C. 配合稳定性
 - D. 技术先进性
 - E. 经济合理性
 4. 签订建设工程合同的法律依据有（ ）。
 - A. 《合同法》
 - B. 《建筑法》
 - C. 《劳动法》
 - D. 《民法通则》
 - E. 《民法》
 5. 下列关于施工项目合同履行中涉及的法律规定描述正确的是（ ）。
 - A. 《中华人民共和国公证暂行条例》是对合同进行公证的法律依据
 - B. 《中华人民共和国仲裁法》是处理合同纠纷、进行仲裁或诉讼的法律依据
 - C. 《中华人民共和国标准法》及相关的施工、验收规范是关于工程质量标准问题的法律依据
 - D. 《中华人民共和国征集法》是施工临时用地的法律依据
 - E. 《中华人民共和国民事诉讼法》是处理合同纠纷、进行仲裁或诉讼的法律依据
 6. 项目经理应随时掌握合同发生变更的情况，包括（ ）。
 - A. 工程增加
 - B. 质量及特性变更
 - C. 进行审查，将审查结果通知承包人
 - D. 施工顺序变化
 - E. 永久工程附加工作、设备、材料和服务的变更等
 7. 预制混凝土梁（板）的设计要求中，架设方法的选择包括的条件有（ ）。
 - A. 施工地形条件
 - B. 工程规模条件
 - C. 下部构造条件
 - D. 设备安装条件
 - E. 安装机械设备条件
 8. 下列属于钢梁安装安装方法的是（ ）。
 - A. 脚手架整孔架设法
 - B. 门架吊机整孔架设法
 - C. 缆索吊机拼装架设法
 - D. 支架架设法
 - E. 拖拉架设法等
 9. 注浆材料的性能包括（ ）。
 - A. 流动性好
 - B. 注入时能发挥水分
 - C. 适当的黏性
 - D. 不污染环境
 - E. 良好的充填性

10. 车站形式必须满足的基本要求有 ()。

- A. 客流需求、乘候安全
- B. 疏导迅速
- C. 环境舒适
- D. 布置紧凑
- E. 安全第一, 预防为主

三、案例分析题 (共 4 题, 每题 20 分)。

案例一

【背景材料】

某旧路改造工程, 原逆路宽为 12 m, 现要求扩宽层 60 m。市主干路道路工程地质条件良好, 地下水埋深在 12m 以下。施工道路部分通过农田, 部分位于现况路上。为保证路基稳定, 必须置换腐殖土, 刨除旧路, 采用塑性指数 10 ~ 18 的素土填筑, 碾压密实。设计的路面底基层、基层结构是: 12% 石灰土底基层 30cm, 石灰粉煤灰砂砾基层 40cm。无机结合料稳定材料不允许现场拌和。

【问题】

1. 石灰粉煤灰砂砾基层施工质量的要点有哪些?
2. 该城市主干路施工前应做好哪些现场准备和技术准备?

案例二

【背景材料】

某大型给水工程项目由政府投资建设, 业主委托某招标代理公司代理施工招标。招标代理公司确定该项目采用会开招标方式招标。招标公告在当地政府规定的招标信息网上发布。招标文件中规定: 投标担保可采用投标保证金或投标保函方式担保。评标方法采用经评审的最低投标价法。投标有效期为 60 天。

业主对招标代理公司提出以下要求: 为了避免潜在的投标人过多, 项目招标公告只在本市日报上发布, 且采用邀请招标方式招标。

项目施工招标信息发布以后, 共有 12 家潜在的投标人报名参加投标。业主认为报名参加投标的人数太多, 为减少评标工作量, 要求招标代理公司对报告的潜在投标人的资质条件、业绩进行资格审查。开标后发现以下情况。

(1) A 投标人的投标报价为 8000 万元, 为最低投标价, 经评审后推荐其为中标候选人。

(2) B 投标人在开标后又提交了一份补充说明, 提出可以降价 5%。

(3) C 投标人提交的银行投标保函有效期为 70 天。

(4) D 投标人投标文件的投标函盖有企业及企业法定代表人的印章, 但没有加盖项目负责人的印章。

(5) E 投标人与其他投标人组成了联合体投标, 附有各方资质证书, 但没有联合体共同投标协议书。

(6) F 投标人的投标报价最高, 故 F 投标人在开标后第二天撤回了其投标文件。

经过标书评审, A 投标人被确定为中标候选人。发出中标通知书后, 招标人和 A 投标人进行合同谈判, 希望 A 投标人能再压缩工期、降低费用。经谈判后双方达成一致: 不压缩工期降价 3%。

【问题】

1. 业主对招标代理公司提出的要求是否正确? 说明理由。
2. 分析 A、B、C、D、E 投标人的投标文件是否有效? 说明理由。
3. F 投标人的投标文件是否有效? 对其撤回投标文件的行为应如何处理?
4. 该项目施工合同应该如何签订合同价格应是多少?

案例三

【背景材料】

某施工单位承揽了一项排水厂站的总承包工程，在施工过程中发生了如下事件。

事件一：施工单位与某材料供应商所签订的材料供应合同中未明确材料的供应时间。急需材料时，施工单位要求材料供应商马上将所需材料运抵施工现场，遭到材料供应商的拒绝。两天后才将材料运到施工现场。

事件二：某设备供应商由于进行设备调试，超过合同约定的期限交付施工单位订购的设备，恰好此时该设备的价格下降，施工单位按下降后的价格支付给设备供应商，设备供应商要以原价执行，双方产生争执。

事件三：施工单位与某施工机械租赁公司签订的租赁合同约定的期限已到，施工单位将租赁的机械交还租赁公司并交付租赁费，此时，双方签订的合同终止。

事件四：该施工单位与某分包单位住所签订的合同中，明确规定要降低分包工程的质量，从而减少分包单位的合同价款，为施工单位创造更高的利润。

【问题】

1. 认为事件一中材料供应商的做法是否正确，为什么？
2. 根据事件一，你认为合同当事人在约定合同内容时，要包括哪些方面的条款？
3. 你认为事件二中施工单位的做法是否正确，为什么？
4. 事件三中合同终止的原因是什么，除此之外，还有什么情况可以使合同的权利义务终止？
5. 事件四中的合同当事人签订的合同是否有效？
6. 在什么情况下可导致合同无效？

案例四

【背景材料】

某市政公司承包某路段的改建工程，全长 25km，工期为当年 7 月至次年 2 月。该路段为四快二慢主干道，道路结构层：机动车道为 20cm 石灰土底基层，45cm 二灰碎石基层，9cm 粗、4cm 细沥青混凝土面层；非机动车道为 20cm 石灰土底基层，30cm 二灰碎石基层，6cm 粗、3cm 细沥青混凝土面层；两侧为彩色人行道石板。

项目部进场后，项目技术负责人即编制了实施性的施工组织设计，其中规定由项目部安全员定期组织安全检查。该施工组织设计经上一级技术负责人审批同意后，即开始工程项目的实施。

在实施过程中，项目部将填方工程分包给某工程队，当土方第一层填筑、碾压后，项目部现场取样、测试，求得该层土实测干密度，工程队随即进行上层填土工作。监理工程师发现后，立即向该工程队发出口头指示，责令暂停施工。整改完毕符合验收程序后继续施工。在一次安全检查中，监理工程师发现一名道路工在电箱中接线，经查证，属违反安全操作规程。

按工程进展，沥青混凝土面层施工正值冬期，监理工程师要求项目部提供沥青混凝土面层施工措施。

【问题】

1. 监理工程师发出暂停施工指令的原因是什么？有指令方式有哪些应改进的地方？
2. 施工组织设计的审批程序存在的问题有哪些？
3. 沥青混凝土冬期施工应采取的措施是什么？
4. 该道路工程有哪些违反操作规程？为什么？
5. 工程项目安全检查的规定是否正确？请说明理由。

临考预测全真模拟试卷参考答案与解析

临考预测全真模拟试卷（一） 参考答案与解析

一、单项选择题

1. D 解析：路面材料特别是面层材料，长期受到水文、温度、大气因素的作用，结构强度会下降，材料性状会变化，如沥青面层老化，弹性、黏性、塑性逐渐丧失，最终路况恶化，导致车辆运行质量下降。为此，路面必须保持较高的稳定性，即具有较低的温度、湿度敏感度。

2. C 解析：层间结合必须紧密稳定，以保证结构的整体性和应力传递的连续性。面层与基层之间应按基层类型和施工情况洒布透层沥青、黏层沥青或：采用沥青封层。各结构层的材料回弹模量应自上而下递减，基层材料与面层材料的回弹模量比应大于或等于0.3；土基回弹模量与基层（或底基层）的回弹模量比宜为0.08~0.4。层数不宜过多。

3. A 解析：旁站监理人员实施旁站监理时，发现施工企业有违反工程建设强制性标准行为的，有权责令施工企业立即整改。

4. A 解析：衬砌背后排水及止水系统的施工应符合下列要求：衬砌施工缝和沉降缝的止水带不得有割伤、破裂，固定应牢固，防止偏移，提高止水带部位混凝土浇筑的质量。

5. D 解析：起吊混凝土梁板时，捆绑吊点距梁端悬出的长度不得超过设计规定，无设计规定时应进行验算，以防止捆绑吊点梁顶面超过容许应力而使梁开裂破损。起吊钢桁梁时千斤绳应捆在节点的部位，吊钢板梁的千斤绳应捆在靠近梁的横向连接处。

6. C 解析：当金属螺旋管的检验结果有不合格项目时，当检验结果有不合格项目时，应以双倍数量的试件对该不合格项目进行复验，复验仍不合格时，则该批产品为不合格。

7. D 解析：硬度检验，从每批锚具中抽取5%且不少于5套进行硬度检验。对硬度有要求的零件做硬度试验，对多孔加片式锚具的夹片，每套至少抽取5片，每个零件测试3点，其硬度应在产品设计要求范围内。有一个零件不合格时，则应另取双倍数量的零件重做检验，仍有一件不合格时，则应对该批产品逐个检查，合格者方可使用。

8. B 解析：当新辟道路必须从铁路、道路路基下通过时，对原有路线采取必要的加固措施后，可采取顶入法施工通道桥涵。桥涵顶进前应检查验收桥涵主体结构的混凝土强度、后背，应符合设计要求。应检查顶进设备并做预顶试验。

9. D 解析：石灰稳定土的强度随密实度的增加而增长。实践证明，石灰土的密实度每增减1%，强度约增减4%，而且密实的灰土，其抗冻性、水稳性也好，缩裂现象也少。

10. A 解析：在开始5m以内下沉时，要特别注意保持平面位置与垂直度正确，以免继续下沉时不易调整。在距离设计标高200mm左右应停止取土，依靠沉井自重下沉到设计标高。在沉井开始下沉和将要下沉至设计标高时，周边开挖深度应小于300mm或更少一些，避免发生倾斜或超沉。其下沉速度，随沉井大小、入土深度、地层情况而定，一般平均为0.5~1.0m/d。

11. C 解析：宜在春季和气温较高的季节施工。施工期日最低气温应在5℃以上，在有冰冻地区，应在第一次重冰冻到来之前0.5~1个月前完成。

12. C 解析: HDPE 膜的质量是工程质量的关键, 应采用招标方式选择供货商, 严格审核生产厂家的资质, 审核产品三证 (产品合格证、产品说明书、产品试验检验报告单), 特别要严格检验产品的外观质量和产品的均匀度、厚度、韧度和强度, 组织产品复验和见证取样检验。确定合格后, 方可进场。

13. D 解析: 支架分为固定支架、滑动支架、导向支架。导向支架限制管道向某一方向位移具有形式简单、作用重要、使用较广泛的特点。

14. A 解析: 间断式水平挡土板: 湿度小的黏性土挖土深度小于 3m 时, 可用间断式水平挡土板支撑。连续式水平挡土板: 对松散、湿度大的土可用连续式水平挡土板支撑, 挖土深度可达 5m。垂直挡土板式: 挖土深度不限。

15. D 解析: 车站出入口的数量, 应根据客运需要与疏散要求设置, 浅埋车站不宜少于 4 个出入口。当分期修建时, 初期不得少于 2 个。

16. B 解析: 地下管线是城市道路路基工程中必不可少的部分, 必须遵循“先地下, 后地上”, “先深后浅”的原则来完成。

17. B 解析: 在石灰土基层中加入最大粒径小于 0.6 倍石灰土层厚度的集料, 既可以提高强度又可以减少裂缝。

18. B 解析: 这是有关热拌沥青混凝土路面面层接缝的施工要点。

19. A 解析: 水泥混凝土面层应按碎 (砾) 石和砂的用量、种类、规格及混凝土的水灰比确定, 并严格控制。

20. B 解析: 水泥强度等级不应低于 32.5MPa, 是为了基坑壁的强度和稳定性而要求的。

二、多项选择题

1. ACD 解析: 碎石土指粒径大于 2mm 的颗粒含量超过全重 50% 的土。按其颗粒形状及粒组含量可分为漂石、块石、卵石、碎石、圆砾、角砾。砂土指粒径大于 2mm 的颗粒含量不超过全重 50% 的土、粒径大于 0.075 mm 的颗粒含量超过全重 50% 的土。按粒组含量可分为砾砂、粗砂、中砂、细砂和粉砂。砂土指粒径应是大于 2mm。故选 A、C、D。

2. AD 解析: 处理原则和方法来防止路基冻害一般有: 应尽量减少和防止地面或地下水源的水分在冻结前或冻结过程中渗入路基上部。可抬高路基, 使其满足最小填土高度。

选用不发生冻胀的路面结构层材料, 了解不同路面材料、土基及路面下的冰冻深度与温度之间的关系, 使土基冻层厚度不超过一定限度。限制土基的冻胀量不超过允许值。

3. BCD 解析: 影响水泥稳定土强度的主要因素有: 土质泥成分和剂量、含水量、施工工艺过程。

4. ABCD 解析: 沥青混凝土路面对基层要求: 具有足够的强度和适宜的刚度。具有良好的稳定性。干燥收缩和温度收缩变形较小。表面应平整密实; 拱度与面层的拱度应一致; 高程符合要求。

5. ABCD 解析: 挖土路基及填土路基基底均应进行压实, 路基压实要求主要表现合理选用压实机械; 土质路基压实的原则; 掌握土层含水量; 压实质量检查

6. BCD 解析: 路基性能要求的主要指标对路基性能要求的主要指标是整体稳定性、变形量, 路面的使用要求指标是平整度、承载能力、温度稳定性、抗滑能力、透水性、噪声量。

7. ABCE 解析: 项目经理部将各专业部门控制的施工项目目标成本分析内容属于综

合分析。

8. ABC 解析:当遇到以下几种情况时,应停止盾构掘进及时处理:盾构前方地层发生坍塌或遇有障碍;盾构本体滚动角不小于 3° ;盾构轴线偏离隧道轴线不小于50mm;盾构推力与预计值相差较大;管片严重开裂或严重错台;壁后注浆系统发生故障无法注浆;盾构掘进扭矩发生异常波动;动力系统、密封系统、控制系统等发生故障。

9. BCE 解析:地铁及轨道工程常见的围护结构有:工字钢桩围护结构、钢板桩围护结构、钻孔灌注桩围护结构、深层搅拌桩挡土结构、SMW桩。

10. ABDE 解析:根据国内外经验,一般在下列场合采用管棚超前支护:穿越铁路修建地下工程;穿越地下和地面结构物修建地下工程;修建大断面地下工程;隧道洞口段施工;通过断层破碎带等特殊地层。

三、案例分析题

案例一

1. 模板安装:板缝内模板一次安装到顶,并填塞缝隙防止漏浆。外模板随浇筑板缝混凝土随安装,保证不跑模不漏浆,一次安装高度不宜超过1.5m。

混凝土浇筑:分层浇筑高度不宜超过250mm,注意混凝土和易性。二次混凝土入模不得超过混凝土初凝时间。

混凝土振动:机械振动和人工振动相结合,确保不漏振、不过振。

混凝土养护:连续湿润养护不少于7d。

2. 该批混凝土不能用于浇筑壁板缝。首先,该批混凝土为普通混凝土,不是微膨胀混凝土。其次,该批混凝土强度为C40,和壁板强度等级一样,而不是大于壁板一个等级。

3. 沉淀池必须在池壁缠丝完毕、喷射水泥砂浆保护层前进行满水试验。由于沉淀池为无盖结构,进池满水试验时需测蒸发量。

4. 由于沉淀池属于隐蔽验收,所以在池周围回填土前,按《建设工程质量管理条例》规定,应通知建设单位和建设工程质量监督机构。

案例二

1. 水泥稳定土路基层施工宜在春末和气温较高季节施工。

2. 水泥稳定土路基层施工中的技术指标的不妥之处有以下几项。

(1) 不妥之处:选用初凝时间3h以下的水泥。

正确做法:应选用初凝时间3h以上和终凝时间在6h以上的水泥。

(2) 不妥之处:水泥稳定土中的中粒土做基层时,水泥剂量不宜超过10%。

正确做法:水泥稳定土中粒土、粗粒土做基层时,水泥剂量不宜超过6%。

(3) 不妥之处:施工最低气温为 -5°C 。

正确做法:施工最低气温应为 5°C 。

(4) 不妥之处:基层保湿养生不宜小于3d。

正确做法:基层保湿养生不宜少于7d。

(5) 不妥之处:基层的压实厚度最多不超过30cm。

正确做法:基层的压实厚度最多不超过20cm。

3. 当水泥混凝土面层在室外日平均气温连续5d低于 5°C 时,进入冬期施工。应做到:采用P325号硅酸盐水泥,水灰比应不大于0.45;搅拌站应搭设工棚或其他挡风设备;混凝土拌和物的浇筑温度应不低于 5°C ,当气温低于 0°C 或浇筑温度低于 5°C 时,应加热水

后搅拌；混凝土板浇筑前，基层应无冰冻、不积冰雪；拌和物中不得使用带有冰雪的砂、石料、可加防冻剂、早强剂，搅拌时间适当延长；采取紧密工序、快速施工、覆盖保温等措施；冬季养护时间不少于 28d；混凝土板的抗折强度低于 1.0MPa 或抗压强度低于 5.0MPa 时，不得遭受冰冻。

案例三

1. 施工项目质量计划的编制原则是：

(1) 应由项目经理主持编制项目质量计划。

(2) 质量计划应体现从工序、分项工程、分部工程到单位工程的过程控制，且应体现从资源投入到完成工程质量最终检验试验的全过程控制。

(3) 质量计划应成为对外质量保证和对内质量控制的依据。

2. 施工项目质量计划应包括的内容是：

(1) 编制依据。

(2) 项目概况。

(3) 质量目标。

(4) 组织机构。

(5) 质量控制及管理组织协调的系统描述。

(6) 必要的质量控制手段、施工过程、服务、检验和试验程序等。

(7) 确定关键工序和特殊过程及作业的指导书。

(8) 与施工阶段相适应的检验、试验测量、验证要求。

(9) 更改和完善质量计划的程序。

3. 项目质量控制应坚持“质量第一，预防为主”的方针和“计划、执行、检查、处理”循环工作方法，不断改进过程控制。

4. 项目质量控制应满足工程施工技术标准和发包人的要求。

5. 项目质量控制因素应包括人、材料、机械、方法、环境。

6 质量控制应按下列程序实施：

(1) 确定项目质量目标。

(2) 编制项目质量计划。

(3) 实施项目质量计划。

案例四

1. 事故报告应包括的内容有事故发生的经过、原因、性质、损失、责任、处理意见、纠正和预防措施。

签报程序为安全事故发生后，受伤者或最先发现事故的人员立即用最快的传递手段，将发生事故的时间、地点、伤亡人数、事故原因等情况，上报至企业安全主管部门。企业安全主管部门视事故造成的伤亡人数或直接经济损失情况，按规定向政府主管部门报告。

2. 该事故属三级。

3. (1) 违反的安全控制要求为：实行总分包的项目，安全控制由承包方负责，分包方服从承包方的管理。承包方对分包方的安全生产责任包括：审查分包方的安全施工资格和安全生产保证体系，不应将工程分包给不具备安全生产条件的分包方；在分包合同中应明确分包方安全生产责任和义务；对分包方提出安全要求，并认真临督、检查。

(2) 违反的安全控制要求为：承包方对违反安全规定冒险蛮干的分包方，应令其停工整改。分包方对本施工现场的安全工作负责，认真履行分包合同规定的安全生产责任；遵

守承包方的有关安全生产制度,服从承包方的安全生产管理。

(3) 违反的安全控制要求为:项目经理部必须实行逐级安全技术交底制度,纵向延伸到班组全体作业人员。

(4) 违反的安全控制要求为:技术交底的内容应针对分部分项工程施工中,作业人员带来的潜在隐含危险因素和存在问题。

4. 按事故处理的有关规定,还应有质量部门的人员和企业工会代表。

5. 对事故处理不全面,因为安全事故处理必须坚持“事故原因不清楚不放过,事故责任者和员工没有受过教育不放过,事故责任者没有处理不放过,没有制订防范措施不放过”的原则。在此例中没有制定防范措施。

临考预测全真模拟试卷(二)

参考答案与解析

一、单项选择题

1. C 解析:在一个墩、台桩基中,同一水平面内的桩接头数不得超过桩基总数的 $1/4$,但采用法兰盘按等强度设计的接头,可不受此限制。

2. B 解析:城市输配系统的主要部分是燃气管网,根据所采用的管网压力级制不同系统级数不同。一级系统:仅用低压管网来分配和供给燃气;二级系统:由低压和中压 B 或低压和中压 A 两级管网组成;三级系统:包括低压、中压和高压的三级管网。

3. A 解析:拌和物从出料到浇筑完毕的允许最长时间,根据水泥初凝时间及施工气温确定。如施工气温 $20 \sim 30^{\circ}\text{C}$,允许最长时间 1 h。在运输混凝土过程中,为防止混凝土产生离析,装料高度不应超过 1.5 m,并要防止漏浆,城市道路施工中,一般采用连续搅拌车运送。夏季要遮盖,冬期要保温。

4. D 解析:公用工程施工特点:临时员工多。当前,在工地第一线作业的工人中,农民工约占 $50\% \sim 70\%$,有的工地高达 95% ,且农民工流动性大,在管理上带来困难。

5. A 解析:非承重侧模板应在混凝土强度能保证其表面及棱角不致因拆模而受损坏时方可拆除,一般应在混凝土抗压强度达到 2.5MPa 时方可拆除侧模板。

6. B 解析:塑性指数:土的液限与塑限之差值,反映土的可塑性大小的指标,是黏性土的物理指标之一。液性指数:土的天然含水量与塑限之差值与塑性指数之比值。渗透系数:土被水透过称为土的渗透性,水在土孔隙中流动则为渗流。故选 B。

7. D 解析:城市道路路基施工程序应是先准备工作,再修建小型构造物与埋设地下管线,其次路基(土石方)工程,最后是质量检查与验收。

8. C 解析:膨胀土土质较均匀,结构疏松,孔隙发育,在未受水浸湿时,一般强度较高,压缩性较小,当在一定压力下,受水浸湿土结构会迅速破坏,产生较大附加下沉,强度迅速降低。

9. D 解析:在施工中应清除坡面危石或采取坡面加固、调整水流等措施是针对崩塌的。泥石流的防治可考虑水土保持、跨越、排导和滞流拦截等措施。

10. C 解析:架梁的主要基本作业注意事项,注意梁板的重心,选择好起落梁板的方法,移梁操作的选择,梁板纵移或横移时,在坚固的轨道上使用平车较为安全可靠,且速度较快。设置好控制方向的钢丝绳。

11. C 解析:当路基设计标高低于原地面标高时,需要挖土成型。必须根据测量中线

和边桩开挖,一般每侧要比路面宽出 300~500mm。挖方段不得超挖,应留有碾压面到设计标高的压实量。压路机不小于 12t 级,碾压自路两边向路中心进行,直至表面无明显轮迹为止。

12. B 解析:骨架—空隙结构:此结构粗集料所占比例大,细集料很少甚至没有。粗集料可互相嵌锁形成骨架,但细集料过少容易在粗集料之间形成空隙。这种结构内摩擦角由较高,但黏聚力较低。

13. A 解析:施工缝是由于下雨、混凝土供应有延迟,不能正常浇筑而设置的一条缝,位置并非在胀缝、缩缝和纵缝处,处理方法是在接缝中埋置若干长 400~500mm、直径 16~20mm 的光圆钢筋,以防在该处出现裂缝。

14. C 解析:施工过程中,若是遇到古树名木,应避让、保护施工场区及周边的古树名木。

15. A 解析:城市道路,路基工程大型规模是:城市快速路、主干道路基工程 $\geq 5\text{km}$,单项工程合同额 ≥ 3000 万元。

16. C 解析:城市道路路基工程。中型规模是:高等级路面 5 万~10 万 m^2 ,单项工程合同额 1000 万~3000 万元。

17. C 解析:一级处理主要针对水中悬浮物质,常采用物理的方法。

18. D 解析:按敷设,方式可分为(1)地沟敷设,可分为通行地沟、半通行地沟、不通行地沟;(2)架空敷设,可分为高支架、中支架、低支架;(3)直埋敷设,管道直接埋设在地下,无管沟。

19. A 解析:根据用途可分为:(1)长距离输气管道;(2)城市燃气管道;(3)工业企业燃气管道。

20. A 解析:聚乙烯(HDPE)膜防渗层的施工要求中施工程序是:验收素土 \rightarrow 制定铺膜区域顺序 \rightarrow 区分铺膜粘接缝 \rightarrow 区分检验及时返修 \rightarrow 进行工序检验达标。

二、多项选择题

1. ABCE 解析:土质路基压实的原则是先轻后重、先稳后振、先低后高、先慢后快、轮迹重叠。

2. BE 解析:高压旋喷桩挡墙属于自立式水泥土挡墙,钢管桩和钢筋混凝土板桩属于板桩式围护结构。

3. AD 解析:备选项 BCE 是铸铁管的刚性接口。

4. ABC 解析:盖梁施工脚手架技术要求有严禁在吊运盖梁模板及钢筋等作业时随意拆除脚手架的防护杆件。脚手架必须可靠接地。搭设完毕的脚手架,必须经验收合格挂牌后,方可投入使用。

5. ABCD 解析:架设安装施工地形条件包括工程规模条件、下部构造条件、工期条件、架设安装机械设备条件。

6. ABC 解析:按预应力品种分,有钢丝束镦头锚固体系,钢绞线夹片锚固体系和精轧螺纹钢锚固体系;按锚固原理分,有支承锚固、楔紧锚固,握裹锚固和组合锚固等体系。

7. BCDE 解析:高强度螺栓连接副在运输过程中应轻装轻卸,存储时应分类分批存放,不得混淆,并防止受潮生锈,在使用前应进行外观检查,并在同批内配套使用。施工前,高强度螺栓连接副应按出厂批号复验扭矩系数,每批号抽验不少于 8 套,其平均值和标准偏差应符合设计要求。设计无要求时平均值应在 0.11~0.15 范围内,其标准偏差应

小于或等于 0.01。复验数据应作为施拧的主要参数。

8. ABCD 解析:悬浇梁体一般浇筑有以下几类:墩顶梁段(0号块)、0号块两侧对称悬浇梁段、边孔支架现浇梁段、主梁跨中合龙段。

9. ABCD 解析:对事故处理的原则。组织营救受害人员,组织撤离或采取其他措施保护危害区域内的其他人员。迅速控制事态,并对事故造成的危害进行检测,监测测定事故的危害区域、危害性质及危害程度。及时控制造成事故的危险源,防止事故的继续扩展。消除危害后果,做好现场恢复。针对事故对人体、动植物、土壤、空气等造成的现实危害和可能的危害,迅速采取封闭、隔离、洗消、监测等措施,防止对人的继续危害和对环境的污染。及时清理废墟和恢复基本设施,将事故现场恢复至相对稳定的基本状态。查清事情原因,评估危害程度。事故发生后及时调查事故发生的原因和性质,评估出事故的危险范围和危险程度。查明人员伤亡情况,做好事故调查。安全事故处理必行坚持“四不放过”原则:事故原因不清楚不放过,事故责任者和员工没有受过教育不放过,事故责任者没有处理不放过,没有制定防范措施不放过。

10. ABCD 解析:配合项目成本核算人员做好机械设备折旧、摊销分析属于机械设备人员的管理责任内容。

三、案例分析题

案例一

1. 管道顶进方法的选择应根据管道所处土层性质、管径,地下水位、附近地上与地下建筑物、构筑物和各种设施等因素经技术经济比较后确定。

2. 普通顶管法宜在黏性或砂性土层,且无地下水影响时采用。

3. 施工过程中的部分工作方法和施工工艺的不妥之处如下:

(1) 不妥之处:采用手掘式顶管时,将地下水位降至管底以下 0.3m 时开始顶管。

正确做法:采用手掘式顶管时,应将地下水位降至管底以下不小于 0.5m 处。

(2) 不妥之处:管顶以上超挖稳定土时不得在 135° 范围内。

正确做法:管顶以上超挖稳定土时超挖量不得大于 15mm。

(3) 不妥之处:排水管道交叉时,排水圆管在上,铸铁管在下。

正确做法:排水管道交叉时,排水圆管在下,铸铁管在上。

(4) 不妥之处:施工过程中发现管道一侧少挖土 12mm,而另一侧多挖土 12mm 时,采用木杠支撑法进行纠偏。

正确做法:偏差在 10~20mm 时应采用挖土校正法。

4. 排水管道交叉处理的原则如下:

(1) 排水管道施工时若与其他管道交叉,按设计规定进行处理;当设计无规定时,征得有关部门的同意,可参照下面的参考方法处理。

(2) 管道交叉处理中应当尽量保证满足其最小净距,且有压管道让无压管、支管避让干线管、小口径管避让大口径管。

5. 混凝土构筑物满水试验的程序是:试验准备→水池注水→水池内水位观测→蒸发量测定→整理有关资料。

6. 混凝土构筑物满水试验的要点主要有注水、外观观测、水位观测和蒸发量的测定。

7. 混凝土构筑物裂缝的防治措施有以下几种:

(1) 设计方面。

①合理设置伸缩缝。

②避免应力集中。

③合理增配构造钢筋提高抗裂性能。

④对于无顶板的敞开水池，宜在池壁顶设暗圈梁或加劲肋，以增加混凝土极限拉伸强度，防止边缘效应引起的裂缝。

(2) 施工方面：

①严格控制混凝土原材料质量。

②使混凝土配合比有利于减少和避免裂缝。

③合理设置后浇带。

④控制入模坍落度，做好浇筑振动工作。

⑤避免混凝土结构内外温差过大。

⑥对于地下或半地下工程，拆模后应及时回填土，控制早期、中期开裂。

⑦加强混凝土早期养护，并适当延长养护时间。

案例二

1. 招标人具有编制招标文件和组织评标能力，可以自行办理招标事宜。依法必须进行招标的项目，招标人自行办理招标事宜的，应当向有关行政监督部门备案。

2. 根据《工程建设项目施工招标投标办法》（以下简称《办法》）的规定，对于必须招标的项目，有下列情形之一的，经批准可以进行邀请招标。

(1) 项目技术复杂或有特殊要求，只有少数几家潜在投标人可供选择的。

(2) 受自然地域环境限制的。

(3) 涉及国家安全、国家秘密或抢险救灾，适宜招标但不宜公开招标的。

(4) 拟公开招标的费用与项目的价值相比，不值得的。

(5) 法律、法规规定不宜公开招标的。

3. 该建设单位在招标工作中有下列不妥之处。

(1) 停止出售招标文件的时间不妥，因为按《办法》规定，自招标文件出售之日起至停止出售之日止，最短不得少于5个工作日。

(2) 规定的投标有效期截止时间不妥，因为按《办法》规定，评标委员会提出书面评标报告后，招标人最迟应当在投标有效期结束日30个工作日前确定中标人。

(3) 投标保证金额不妥，因为按《办法》规定，投标保证金一般不得超过投标总价的2%，但最高不得超过80万元。

(4) 评标过程中改变评标方法不妥，因为按《招标投标法》规定，评标委员会应当按照招标文件确定的评标标准和方法进行评标。

(5) 中标结果通知未中标人的时间不妥，因为按《招标投标法》规定，中标人确定后，招标人应当在向中标人发出中标通知的同时，将中标结果通知所有未中标的投标人。

(6) 退还投标保证金的时间不妥，因为按《办法》规定，招标人与中标人签订合同后5个工作日内，应当向未中标的投标人退还投标保证金。

(7) 指定D公司作为A公司的分包单位不妥，因为按《办法》规定，招标人不得直接指定分包人。

(8) 向招标投标管理部门提交报告的时间不妥，因为按《招标投标法》规定，招标人应当自确定中标人之日起15日内，向有关行政监督部门提交招标情况的书面报告。

案例三

1. 背景材料中的不妥之处如下。

(1) 不妥之处:项目经理技术负责人主持编写了项目质量计划。

正确做法:质量计划应由项目经理主持编制。

(2) 不妥之处:质量计划体现了质量管理的过程控制。

正确做法:质量计划应体现从工序、分项工程、分部工程到单位工程的过程控制,且应体现从资源投入到完成工程质量最终检验试验的全过程控制。

(3) 不妥之处:项目经理定期组织项目技术负责人验证质量计划的实施效果。

正确做法:项目技术负责人应定期组织具有资质的质检人员和内部质量审核员验证质量计划的实施效果。

(4) 不妥之处:项目内部质量审核员收集、整理质量记录。

正确做法:收集、整理质量记录应由项目技术负责人来完成。

(5) 不妥之处:项目经理组织进行全面验证。

正确做法:应由项目技术负责人组织进行全面验证。

2. 项目质量计划包括的内容如下:

(1) 编制依据。

(2) 项目概况。

(3) 质量目标。

(4) 组织机构。

(5) 质量控制及管理组织协调的系统描述。

(6) 必要的质量控制手段,施工过程,服务、检验和试验程序等。

(7) 确定关键工序和特殊过程及作业的指导书。

(8) 与施工阶段相适应的检验、试验、测量、验证要求。

(9) 更改和完善质量计划的程序。

3. 项目经理部编制的撤场计划应符合文明施工和环境保护的要求。

案例四

1. 燃气管与给水管的水平净距应不小于 0.5m,燃气管顶的最小覆土深度不得小于 0.9m。

2. 燃气管道强度试验压力为设计输气压力的 1.5 倍,但钢管不得低于 0.3MPa,本工程的管道强度试验压力 0.6 MPa,稳压 1 小时,全部接口均无漏气现象为合格。

管道严密性试验压力为 0.46MPa,持续时间不小于 24h,实际压力降不超过允许值为合格。

3. A 公司没有认真审核 B 公司施工资质,便与之签了分包合同,这是 A 公司对这起事故首先应负的安全控制失责的责任;其次, A 公司虽然采取了派人进驻 B 公司施工现场,并对 B 公司的违规操作提出了劝阻意见和正确做法,但未采取坚决制止的手段,导致事故未能避免。这是 A 公司安全控制不力的又一方面应负的责任。并且 A 公司应统计分包方伤亡事故,按规定上报和按分包合同处理分包方的伤亡事故。

4. B 公司不具备安全资质,又不听从 A 公司人员的劝阻,坚持违规操作,造成事故,完全应该负起“分包方对本施工现场的安全工作负责”及“分包方未服从承包人的管理”的责任。

临考预测全真模拟试卷（三）

参考答案与解析

一、单项选择题

1. C 解析：配合项目成本核算人员做好机械设备折旧、摊销分析，这条是属于机械设备人员的管理责任内容。

2. A 解析：《中华人民共和国公证暂行条例》是对合同进行公证的法律依据。

3. B 解析：由于地下铁道施工时基坑较深，为保证其垂直度且方便施工，并使其能封闭合拢，多采用屏幕式构造。钻孔灌注桩围护结构成孔常用机械钻孔灌注桩一般采用机械成孔。

4. C 解析：混凝土养护法分为自然养护和加热养护两种：现浇混凝土在正常条件下通常采用自然养护。自然养护基本要求：在浇筑完成后，12h 以内应进行养护；混凝土强度未达到 1.2MPa 以前，严禁任何人在上面行走、安装模板支架，更不得做冲击性或在上面任何劈打的操作。

5. D 解析：振密挤密施工工艺为：采用一定的技术措施，通过振动或挤密，使上体的孔隙减少，强度提高。必要时，在振动挤密过程中，回填砂、砾石、灰土、素土等，与地基组成复合地基，从而提高地基的承载力，减少沉降量，适用于处理松砂、粉土、杂填土及湿陷性黄土。

6. D 解析：结构施工、安装装饰装修阶段，作业区目测扬尘高度小于 0.5m。

7. D 解析：保护地下水环境。当基坑开挖抽水量大于 50 万 m^3 时，应进行地下水回灌，并避免地下水被污染。

8. B 解析：暂行办法第五条具体规定了建设单位办理工程竣工验收备案应当提交下列文件：工程竣工验收备案表，施工单位签署的工程质量保修书，法规、规章规定必须提供的其他文件。

9. D 解析：SMW 桩结构的特点主要表现在止水性好，构造简单，型钢插入深度一般小于搅拌桩深度，施工速度快，型钢可以部分回收、重复利用。

10. D 解析：管道顶进，采用手掘式顶管时，将地下水位降至管底以下不小于 0.5m 处。

11. B 解析：法兰连接符合的规定之一是：法兰与附件组装时，垂直度允许偏差为 2~3mm。

12. D 解析：焊接安装时，焊机地线应搭在同侧焊口的钢管上，这一项是焊接蝶阀须符合的要求。

13. B 解析：现浇钢筋混凝土支撑体系由围檩、支撑及角撑、立柱和围檩托架或吊筋、立柱、托架锚固件等其他附属构件组成。

14. C 解析：混凝土桩沉入时，必须达到两个条件：一是龄期达到 28d 以上，二是实际强度达到设计强度。

15. A 解析：树木与地下管线的间距要求：灌木边缘与各种地下管线边缘的间距均不小于 0.50m。

16. A 解析：路基的断面形式分为：路堤、路堑和半填半挖三种。从材料上分为：土路基、石路基、土石路基三种。

17. A 解析：施工成本计划编制一般分为两个阶段：准备阶段、编制阶段。

18. B 解析:《建筑法》规定,发包单位与承包单位应依法订立书面合同,明确双方的权利和义务。

19. A 解析:导管提升时应保持轴线竖直和位置居中,逐步提升。拆除导管动作要快,时间一般不宜超过 15min,要防止螺栓、橡胶垫和工具等掉入孔中。要注意安全。已拆下的管节要立即清洗干净,堆放整齐。

20. B 解析:水池构筑物满水试验,其允许渗水量按设计水位浸湿的池壁和池底总面积(m^2)计算,钢筋混凝土水池不得超过 $2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$,砖石砌体水池不得超过 $3\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$

二、多项选择题

1. ACE 解析:土工合成材料施工时,用垫隔土工布加固地基满足要求有:在整平好的下承层上按路堤底宽全断面铺设,摊平时拉直平顺,紧贴下承层,不得出现扭曲、折皱、重叠。在斜坡上摊铺时,应保持一定松紧度(可用 U 形钉控制)。铺设土工聚合物,应在路堤海边留足够的锚固长度,回折覆盖在压实的填料面上。为保证土工合成材料的整体性,当采用搭接法连接,搭接长度宜为 0.3~0.9m,采用缝接法时,黏结宽度不小于 50mm,黏结强度不低于土工合成材料的抗拉强度。现场施工中,一方面注意土工合成材料破损时必须立即修补好,另一方面上下层接缝应交替错开,错开长度不小于 0.5 m。在土工合成材料堆放及铺设过程中,尽量避免长时间暴露和暴晒,以免性能劣化。铺设质量应符合规范要求。

2. BC 解析:城市轨道交通区间隧道,按区间隧道断面形状可以分为矩形、拱形、圆形和椭圆形等断面形式。矩形断面可分为单跨、双跨及多跨等种类。拱形断面可分为单拱、双拱及多拱等种类。圆形断面可分为单圆和多圆两种形式。

3. ABDE 解析:屋面材料、外墙材料具有良好的防水性能和保温隔热性能,这一项是关于围护材料内容要点的。

4. ABCD 解析:红线外临时占地应尽量使用荒地、废地,少占用农田和耕地。工程完工后,及时对红线外占地恢复原地形、地貌,使施工活动对周边环境的影响降至最低。

5. ABCD 解析:百年以上树龄的树木,稀有、珍贵树木,具有历史价值或者重要纪念意义的树木,均属古树名木。

6. DE 解析:混凝、沉淀和过滤通常被称为澄清工艺,因此以地表水作为水源的生活饮用水的常规处理工艺也可以分为澄清和消毒两部分。在给水处理中,沉淀池、澄清池的个数、能够单独排空的分格数一般不宜少于 2 个,而且在投药消毒设施之后,需要设置不少于 2 个(或 2 个分格)清水池,作为水量调节构筑物,同时要满足消毒剂与清水的接触时间不低于 30min。

7. ABC 解析:当基坑开挖较浅,还未设支撑时,不论对刚性墙体还是柔性墙体,均表现为墙顶位移最大,向基坑方向水平位移,三角形分布。随着基坑开挖深度的增加,刚性墙体继续表现为向基坑内的三角形水平位移或平行刚体位移,而一般柔性墙如果设支撑,则表现为墙顶位移不变或逐渐向基坑外移动,墙体腹部向基坑内突出。

8. AE 解析:土压平衡式盾构排土量控制方法分为重量控制与容积控制两种。重量控制有检测运土车重量、用计量漏斗检测排土量等控制方法。容积控制一般采用比较单位掘进距离开挖土砂运土车台数的方法和根据螺旋输送机转数推算的方法。我国目前多采用容积控制方法。

9. BDE 解析:锚具、夹具和连接器进场时,除应按出厂合格证和质量证明书核查其

锚固性能类别、型号、规格及数量外，还应按外观检查、硬度检验、静载锚固性能试验进行验收。

10. ABCE 解析：钢梁安装方法有：(1) 自行式吊机整孔架设法；(2) 门架吊机整孔架设法；(3) 支架架设法；(4) 缆索吊机拼装架设法；(5) 悬臂拼装架设法；(6) 拖拉架设法等。

三、案例分析题

案例一

1. 为保证壁板缝施工质量，从安装模板、混凝土浇筑、混凝土振动、混凝土养护几个工序的操作如下。

模板安装：板缝内模板一次安装到顶，并填塞缝隙防止漏浆。外模板随浇筑板缝混凝土的安装，保证不跑模不漏浆，一次安装高度不宜超过 15m。

混凝土浇筑：分层浇筑高度不宜超过 250mm，注意混凝土和易性。二次混凝土入模不得超过混凝土初凝时间。

混凝土振动：机械振动和人工振动相结合，确保不漏振、不过振。

混凝土养护：连续湿润养护不少于 7d。

2. 该批混凝土不能用于浇筑壁板缝。首先，该批混凝土为普通混凝土，不是微膨胀混凝土。其次，该批混凝土强度为 C40，和壁板强度等级一样，而不是大于壁板一个等级。

3. 沉淀池必须在池壁缠丝完毕、喷射水泥砂浆保护层前进行满水试验。由于沉淀池为无盖结构，进行满水试验时需测蒸发量。

4. 由于沉淀池属于隐蔽验收，所以在池周围回填土前，按《建设工程质量管理条例》规定，隐蔽工程在验收前应通知建设单位和建设工程质量监督机构。

案例二

1. 对材料管理人员的成本管理责任要求不全面，应补充：(1) 材料采购和构件加工，要择优选择；(2) 要减少采购过程中的管理损耗。

2. 对工程技术人员成本管理责任要求不全面，应补充：(1) 根据现场实际情况，科学合理地布置施工现场平面，为文明施工减少浪费创造条件；(2) 严格执行安全操作规程，减少一般事故，消灭重大人身伤亡事故和设备事故，将事故成本减少到最低。

3. 沥青路面工程承包价和目标成本的确定方法不对。理由：(1) 计算承包价时要根据必需的资料，依据招标文件、设计图纸、施工组织设计、市场价格、相关定额及计价方法进行仔细的计算；(2) 计算目标成本（即计划成本）时要根据国家统一定额、取费标准编制“施工图预算”；依据企业的施工定额编制。此例中计算承包价和目标成本均采用简单的打折计算不妥。

4. 布置给测量人员的要求不正确。因为从成本控制的角度，在成本控制中应以成本计划为准，在施工的全过程对影响项目成本的各个因素加强管理，采取有效措施减少消耗和支出，及时掌握各项费用、实际发生的成本与计划成本间的差别，及时做出分析和反馈，纠正浪费和不合理支出，使施工项目在各级责任人工作范围内能自始至终（包括招投标时起到竣工验收的全过程）严格按成本计划和成本目标控制成本。此例中项目经理要求测量人员对路面宽度和高度实施精确测量，有可能并无精确测量的必要并且增加成本。

案例三

1. 燃气管与给水管的水平净距不应小于 0.5m，燃气管顶的最小覆土深度不得小

于 0.9m。

2. 燃气管道强度试验压力为 0.46MPa, 稳压 1h, 无漏气为合格。管道严密性试验压力为 0.46MPa, 持续时间不少于 24h, 实际压力降不超过允许值为合格。

3. A 公司没有认真审核 B 公司施工资质, 便与之签订分包合同, 这是 A 公司对这起事故首先应负的安全控制失责的责任; 其次, A 公司虽然采取了派人进驻 B 公司施工现场, 并对 B 公司的违规操作提出了劝阻意见和正确做法, 但未采取坚决制止的手段, 导致事故未能避免。这是 A 公司安全控制不力的又一方面应负的责任。此外, A 公司还负有统计分包方伤亡事故, 按规定上报和按分包合同处理分包方的伤亡事故的责任。

4. B 公司不具备安全资质又不听从 A 公司人员的劝阻, 坚持违规操作, 造成事故, 完全应该负起“分包方对本施工现场的安全工作负责”及“分包方未服从承包人的管理的管理的责任”。

案例四

1. 大体积墩台及其基础的部分施工工艺和方法妥当与否的判定如下:

(1) 不妥。正确做法: 在墩台基础中埋放的石块的厚度不小于 150mm。

(2) 不妥。正确做法: 浇筑混凝土时应选择一天中气温较低时进行。

(3) 正确。

(4) 不妥。正确做法: 预应力筋锚固完毕并经检验合格后用砂轮机切除外露的多余预应力筋。

(5) 不妥。正确做法: 预应力筋采用应力控制张拉时, 应以伸长值进行校验, 实际伸长值与理论伸长值的差值应控制在 6% 以内。

2. 大体积混凝土墩台及墩台基础中埋放的石块的要求如下:

(1) 可埋放厚度不小于 150mm 的石块, 埋放石块的数量不宜超过混凝土结构体积的 25%。

(2) 应选用无裂纹、无夹层且未被烧过的、具有抗冻性能的石块。

(3) 石块的抗压强度应不低于 30MPa 及混凝土的强度;

(4) 石块应清洗干净, 在捣实的混凝土中埋入 1/2 左右。

(5) 石块应分布均匀, 净距不小于 100mm, 距结构侧面和顶面的净距不小于 150mm, 石块不得接触钢筋和预埋件。

(6) 受拉区混凝土或当气温低于 0℃ 时, 不得埋放石块。

3. 在后张有粘结预应力混凝土结构时, 除了采用钢管抽芯法外, 还可采用胶管抽芯、金属螺旋管抽芯等方法。

4. 对后张法预留孔道预埋的要求如下:

(1) 具有刚性或半刚性。

(2) 不允许有漏浆现象。

(3) 管道预留位置正确。

5. 按预应力品种可将预应力张拉锚固体体系分为钢丝束镦头锚固体体系、钢绞线夹片锚固体体系和精轧螺纹钢固体体系。

6. 按锚固原理可将预应力张拉锚固体体系分为支承锚固、楔紧锚固、握裹锚固和组合锚固等。

临考预测全真模拟试卷（四）

参考答案与解析

一、单项选择题

1. A 解析：依靠优质的施工机具、精细的施工工艺、严格的施工质量控制及经常性及时的维修养护，可实现路面的高平整度。为减缓路面平整度的衰变速率，应重视路面结构及面层材料的强度和抗变形能力。

2. C 解析：密实—悬浮结构：由次级骨料填充前级骨料（较次级骨料粒径稍大），空隙的沥青混凝土具有很大的密度，但由于前级骨料被次级骨料和沥青胶浆分隔，不能直接互相嵌锁形成骨架，因此该结构具有较大的黏聚力 c ，但内摩擦角 ϕ 较小，高温稳定性较差。通常按最佳级配原理进行设计。

3. C 解析：防冻垫层平排水垫层宜采用砂、砂砾等颗粒材料。半刚性垫层宜采用低剂量水泥、石灰或粉煤灰等无机结合料稳定粒料或土。

4. D 解析：泥浆的功能：（1）护壁功能；（2）携渣作用；（3）冷却与润滑功能。

5. A 解析：闸板的轴应安装在水平方向上，轴与水平面的最大夹角不应大于 60° 。严禁垂直安装。

6. B 解析：盾构机的种类：按开挖面是否封闭划分，可分为密闭式和敞开式两类。按平衡开挖面土压与水压的原理不同，密闭式盾构机又可分为土压式（常用泥土压式）和泥水式两种。

7. D 解析：盾构机的选择原则主要有：适用性原则、技术先进性原则。技术先进性有两方面含义：一是不同种类盾构机技术先进性不同，二是同一种类盾构机由于设备配置的差异与功能的差异而技术先进性不同。经济合理性原则。

8. C 解析：洞桩法就是先挖洞，在洞内制作挖孔桩，梁柱完成后，再施作顶部结构，然后在其保护下施工，实际上就是将盖挖法施工的挖孔桩梁柱等转入地下进行。

9. C 解析：冻结法工作特点：（1）冻结加固的地层强度高；（2）封水效果好；（3）适应性强；（4）整体性好；（5）无污染。

10. B 解析：井壁最下端一般都做成刀刃状的“刃脚”，其主要功用是减少下沉阻力。刃脚还应具有一定的强度，以免在下沉过程中损坏。刃脚底的水平面称为踏面。

11. D 解析：每层混凝土的浇筑间歇时间不宜大于 1h。用溜筒浇筑混凝土的落下高度（从溜嘴）不大于 2m。浇筑混凝土时，应将混凝土直接运送到浇筑部位，避免混凝土横向流动。

12. B 解析：管道与检查井的衔接，管道与检查井的衔接，宜采用柔性接头。当管道与检查井采用砖砌或混凝土直接浇制衔接时，可采用中介层做法。管道位于软土地基或低洼、沼泽、地下水位高的地段时，与检查井宜采用短管连接。

13. A 解析：单侧壁导坑法适用于断面跨度大、地表沉陷难于控制的软弱松散围岩中。其施工要点有：将断面分成侧壁导坑、上台阶、下台阶；侧壁导坑宽度不宜超过 0.5 倍洞宽，高度以到起拱线为宜；导坑与台阶的距离以导坑施工和台阶施工不发生干扰为原则；上、下台阶的距离则视围岩情况参照短台阶法或超短台阶法拟定。

14. D 解析：沥青路面结构组合的基本原则，层数不宜过多。在半刚性基层上铺筑面层时，城市主干路、快速路应适当加厚面层或采取其他措施以减轻反射裂缝。

15. D 解析：备选项 A 是球墨铸铁管的连接方法，备选项 B 也是球墨铸铁管的连接

方法,备选项 C 是铸铁管有刚性接口的连接方法。

16. B 解析:这是对构筑物满水试验的外观检查要点。

17. C 解析:热力管道施工时的基本技术要求,管道穿越墙壁时,穿墙套管长度应大于墙厚 20~25mm。

18. A 解析:低压地下燃气管道与给水管的水平净距不应小于 0.5m。

19. B 解析:不良水文、地质条件包括地震、大暴雨、溶洞等自然灾害和不良地质现象。

20. D 解析:车站出入口的数量要求。车站出入口的数量,应根据客运需要与疏散要求设置,浅埋车站不宜少于 4 个出入口。当分期修建时,初期不得少于 2 个。

二、多项选择题

1. DE 解析:泥水式盾构掘进时,泥浆起着两方面的重要作用:一是依靠泥浆压力在开挖面形成泥膜或渗透区域,开挖面土体强度提高,同时泥浆压力平衡了开挖面土压和水压,达到了开挖面稳定的目的。二是泥浆作为输送介质,担负着将所有挖出土砂运送到工作井外的任务。因此,泥浆性能控制是泥水式盾构施工的最重要要素之一。泥浆性能包括:相对密度、黏度、pH、过滤特性和含砂率。

2. ADE 解析:水泥混凝土的养护有湿法养护和薄膜养护。养护时间宜为 14~21d,在混凝土达到设计强度 40% 以后,可允许行人通过。特殊情况,混凝土达到设计强度 80% 以上时即可开放交通。拆模时间应根据水泥品种、气温和混凝土强度增长情况确定,如昼夜平均气温 20℃ 时,允许拆模时间为 30h (普通水泥)。

3. BDE 解析:盾构机的选择原则主要有:适用性、技术先进性、经济合理性。

4. ABD 解析:签订建设工程合同的法律依据包括:《合同法》、《建筑法》、《民法通则》。

5. ABCE 解析:《中华人民共和国土地管理法》是施工临时用地的法律依据。

6. ABDE 解析:进行审查,将审查结果通知承包人,这是属于合同变更的处理的内容。

7. ABCE 解析:预制混凝土梁(板)的设计要求中,架设方法的选择包括的条件:施工地形条件、工程规模条件、下部构造条件、工期条件安装机械设备条件。

8. BCDE 解析:钢梁安装方法有:(1) 自行式吊机整孔架设法;(2) 门架吊机整孔架设法;(3) 支架架设法;(4) 缆索吊机拼装架设法;(5) 悬臂拼装架设法;(6) 拖拉架设法等。

9. ACDE 解析:注浆材料的性能包括:(1) 流动性好;(2) 注入时不离析;(3) 具有均匀的高于地层土压的早期强度;(4) 良好的充填性;(5) 注入后体积收缩小;(6) 阻水性高;(7) 适当的黏性;(8) 不污染环境。

10. ABCD 解析:车站形式必须满足的基本要求有:客流需求、乘候安全、疏导迅速、环境舒适、布置紧凑,便于管理。

三、案例分析题

案例一

1. (1) 石灰粉煤灰砂砾基层是该路的承重层。根据背景条件,该路的石灰粉煤灰砂砾基层所处的工程条件较理想,重点在该基层自身质量控制。要使材料强度达标,即主干路 R7 为 0.8~1.1MPa。首先一个要点应注意基层原材料,应采用符合质量要求的石灰、粉煤灰、砂砾。

(2) 应注意配合比。必须掌握该材料中的石灰、粉煤灰含量及混合料的最佳含水量和最大干密度等质量要素及相互间的关系。

(3) 城市道路中的无机结合料稳定材料必须工厂化集中拌和。为保证质量,应注意使用不同原材料均需分开堆放、防雨,严格控制含水量、运输及混合料堆放时间要求。

(4) 注意摊铺碾压环节。摊铺时掌握摊铺系数,碾压时掌握最佳含水量($\pm 1\% \sim \pm 2\%$)和机型配套、碾压工艺等。

(5) 注意养生期控制要求。

(6) 注意质量控制全过程的质量检验报告,不要缺项。

2. (1) 现场准备

①应充分注意该路是旧路改造,道路宽从12m增加到60m,需拆迁大量民房、商铺、机关。要以人为本,依据政策、法规办事,做好拆迁居民、单位的动员、安置工作。

②根据施工现况,在不影响道路、管道施工,以及水、电、热供应方便的地域较宽处搭建施工管理用临时设施(或租借现房)。

③现况交通与改建工程是个矛盾,应合理建好施工便线,做好导行交通方案,管制好交通,做到施工、市民出行两照顾,并要注意施工与交通安全。

(2) 技术准备

①应首先充分掌握设计文件(说明、图纸)意图。

②保护好现况管线。该路地下水位低,新雨、污水管线施工要抓紧在雨季前完成,保证沟槽回填量,尤其应注意沥青面层施工季节的安排。

③人行天桥和防滑盲道的设置,体现了人文关怀和交通安全。

以上各点实际是编制施工组织设计(施工方案)前必须考虑的。

④对施工技术人员和工人做好技术交底,讲清设计意图、施工难点和重点及采取的技术措施。

案例二

(1)“业主提出招标公告只在本市日报上发布”不正确:

理由:公开招标项目的招标公告,必须在指定媒介发布,任何单位和个人不得非法限制招标公告的发布地点和发布范围。

(2)“业主要求采用邀请招标”不正确。

理由:由政府投资建设,相关法规规定:“全部使用国有资金投资或者国有资金投资占控股或者主导地位的项目”,应当采用公开招标方式招标。如果采用邀请招标方式招标,应由有关部门批准。

(3)“业主提出的仅对潜在投标人的资质条件、业绩进行资格审查”不正确。

理由:资质审查的内容还应包括:①信誉;②技术;③拟投入人员;④拟投入机械;⑤财务状况等。

2. (1) A 投标人的投标文件有效。

(2) B 投标人的投标文件(或原投标文件)有效。但补充说明无效,因开标后投标人不能变更(或更改)投标文件的实质性内容。

(3) C 投标人的投标文件无效。因投标保函的有效期应超过投标有效期30天(或28天)(或在投标有效期满后的30天(或28天)内继续有效)。

(4) 投标人投标文件有效。

(5) E 投标人的投标文件无效。因为组成联合体投标的,投标文件应附联合体各方共

同投标协议。

3. F 投标人的投标文件有效。招标人可以没收其投标保证金。给招标人造成损失超过投标保证金的, 招标人可以要求其赔偿。

4. (1) 该项目应自中标通知书发出后 30 日内, 按招标文件和 A 投标人的投标文件签订书面合同, 双方不得再签订背离合同实质性内容的其他协议。

(2) 合同价格应为 8000 万元。

案例三

1. 材料供应商的做法是正确的。

理由: 当履行期限不明确时, 债务人可以随时履行, 债权人也可以随时要求履行, 但应当给对方必要的准备时间。

2. 合同当事人在约定合同内容时, 要约定以下条款:

当事人的名称或者姓名和住所; 标的; 数量; 质量; 价款或者报酬; 履行期限、地点和方式; 违约责任; 解决争议的方法。

3. 施工单位的做法是正确的。

理由: 逾期交付标的物的, 遇价格上涨时, 按照原价格执行; 价格下降时, 按照新价格执行。

4. 合同终止的原因是债务已经按照约定履行。

可以使合同终止的其他情形是: 合同解除; 债务相互抵消; 债权人依法将标的物提存; 债权人免除债务; 债权债务同归于一人; 法律规定或者当事人约定终止的其他情形。

5. 事件四中合同当事人签订的合同无效。

6. 以下情况可导致合同无效。

(1) 一方以欺诈、胁迫的手段订立合同, 损害国家利益。

(2) 恶意串通, 损害国家、集体或者第三人利益。

(3) 以合法形式掩盖非法目的。

(4) 损害社会公共利益。

(5) 违反法律、行政法规的强制性规定。

案例四

1. 监理工程师发出暂停施工指令的原因为以下几点。

(1) 填土后未检查就碾压, 因为填土应符合: 填土长度达 50m 左右时, 检查铺筑土层的宽度与厚度, 合格后即可碾压, 碾压先轻后重, 最后碾压应不小于 12t 级压路机。

(2) 碾压后未进行土质路基的质量检查就进行上层填土工作, 因为路基碾压完成时, 必须按质量验收项目 (宽度、纵断面高程、横断面高程、平整度、压实度等) 检查, 不合格处修整到符合规范、标准要求。

监理工程师指令方式的改进之处: 监理工程师应通知承包人暂停施工 (而不是立即向该工程队发出口头指示, 责令暂停施工), 并在 24h 内向乙方提出具体处理意见, 乙方应监理工程师的要求暂停施工。乙方在落实了监理工程师的处理意见后, 并在接到监理工程师提出复工通知后, 才能继续施工。

2. 施工组织设计的审批程序存在以下问题。

(1) 该施工组织设计仅经上一级技术负责人审批同意不妥。因为施工组织设计必须有上一级技术负责人和部门的审批手续, 即有上一级技术负责人审批、加盖公章、填写审批表; 这里未说明加盖公章、填写审批表, 如果没有加盖公章和填写审批表, 不能代表上级

部门意见。

(2) 无变更审批程序，因为根据后面“在实施过程中，项目部将填方工程分包给某工程队”，这属于工程变更，变更时，应有变更审批程序。

3. 沥青混凝土冬期施工应采取的措施是：沥青混凝土面层应尽量避免冬期施工；必须进行施工时，适当提高出厂温度，但不超过 175°C 。运输中应覆盖保温，并应达到摊压的最低温度要求。下承层表面直干燥，清洁，无冰、雪、霜等。施工中做好充分准备，采取“快卸、快铺、快平”和“及时碾压、及时成型”的方针。

4. 该道路工程违反电工、电焊工、架子工、司炉工、爆破工、机操工、起重工、机械司机、机动车辆司机等特殊工种工人的上岗要求。除一般安全教育外，这些工种还要经过专业安全技能培训，经考试合格持证后，方可独立操作。因为该道路工不是电工，在电箱中接线属于违规作业。

5. 施工组织设计中规定由项目部安全员定期组织安全检查不对，因为施工项目的安全检查应由项目经理组织，定期进行。